

全球数字经济新图景

（2020年）

——大变局下的可持续发展新动能

中国信息通信研究院

2020年10月

版权声明

前 言

当今世界正经历百年未有之大变局。当前，新冠肺炎疫情全球大流行使这个大变局加速变化，保护主义、单边主义上升，世界经济低迷，全球产业链供应链因非经济因素而面临冲击，国际经济、科技、文化、安全、政治等格局都在发生深刻调整，世界进入动荡变革期。

面对更加不稳定不确定的世界经济复杂局面，数字经济展现出顽强的韧性，特别是在这次疫情全球大流行期间，远程医疗、在线教育、共享平台、协同办公、跨境电商等服务广泛应用，对促进各国经济稳定、推动国际抗疫合作发挥了重要作用。发展数字经济是各国推动经济尽快复苏的关键举措，已成为世界经济增长潜力所在。

全球数字经济规模再上新台阶。2019 年，测算的 47 个国家数字经济增加值规模达到 31.8 万亿美元，较去年增长 1.6 万亿美元。从不同收入水平来看，高收入国家数字经济规模占全球比重达到 76.9%；从不同经济发展水平来看，发达国家数字经济规模是发展中国家的 2.8 倍多；从具体国家来看，美国数字经济规模全球第一，达到 13.1 万亿美元，排名前五的国家数字经济规模占全球总规模的 78.1%。

全球数字经济在国民经济中地位持续提升。2019 年，47 个国家数字经济占 GDP 比重达到 41.5%，较去年提升 1.2 个百分点。从不同收入水平来看，高收入国家数字经济 GDP 占比超全球平均水平，达 47.9%；从不同经济发展水平来看，发达国家数字经济 GDP 占比已达 51.3%，高于发展中国家 24.5 个百分点；从具体国家来看，德国、英国、美国数字经济占 GDP 比重已超过 60%。

全球数字经济增速实现“逆势上扬”。2019 年，全球数字经济平均名义增速为 5.4%，高于同期全球 GDP 名义增速 3.1 个百分点。从不同收入水平来看，中高收入国家数字经济增长超过高收入国家和中低收入国家水平，增速为 8.7%；从不同经济发展水平来看，发展中国家数字经济同比增长 7.9%，超过发达国家 3.4 个百分点；从具体国家来看，中国数字经济增长领跑全球，同比增长 15.6%。

全球数字经济融合发展趋势更加深入。2019 年全球产业数字化占数字经济比重达 84.3%，产业数字化成为驱动全球数字经济发展的关键主导力量。收入水平越高的国家产业数字化占比越高，高收入国家产业数字化占数字经济比重达 85.9%；经济发展水平越高的国家产业数字化占比越高，发达国家产业数字化占数字经济比重达到 86.3%。

全球数字经济向三次产业加速渗透。2019 年，全球服务业、工业、农业数字经济渗透率分别为 39.4%、23.5%和 7.5%，较去年分别提升 1.5、0.7 和 0.5 个百分点。以德国、英国为代表的国家三次产业数字化渗透水平均较高，以韩国、爱尔兰为代表的国家工业数字化发展更快，以美国、中国等为代表的大多数国家服务业数字化渗透率更高。

中国信息通信研究院已连续四年发布国际数字经济白皮书。2020 年，白皮书在深入分析全球数字经济发展环境变化的基础上，对全球数字经济发展态势进行量化分析，对全球数字经济关键领域变化进行探索，希望研究成果能为推动构建网络空间命运共同体贡献力量。白皮书仍有很多不足，望请各界批评指正。

目 录

图目录

表目录

数字经济是以数字化的知识和信息为关键生产要素，以数字技术创新为核心驱动力，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高传统产业数字化、智能化水平，加速重构经济发展与政府治理模式的新型经济形态。当前，以数据驱动为特征的数字化、网络化、智能化深入推进，数据化的知识和信息作为关键生产要素在推动生产力发展和生产关系变革中的作用更加凸显，经济社会实现从生产要素到生产力，再到生产关系的全面系统变革。数字经济体系框架升级为**“四化”框架：一是数字产业化，**即信息通信产业，具体包括电子信息制造业、电信业、软件和数字技术服务业、互联网行业等[1]；**二是产业数字化，**即传统一、二、三产业由于应用数字技术所带来的生产数量和生产效率提升，其新增产出构成数字经济的重要组成部分；**三是数字化治理，**包括治理模式创新，利用数字技术完善治理体系，提升综合治理能力等；**四是数据价值化，**包括数据采集、数据标准、数据确权、数据标注、数据定价、数据交易、数据流转、数据保护等。

一、全球数字经济发展环境深刻调整

突如其来的新冠肺炎疫情正在深刻改变全球政治与经济秩序，在严重拖累经济全球化进程的同时，也对世界经济贸易格局造成了全方位影响。疫情导致全球产业链的供应和协作受到冲击，上游原材料、核心零部件短缺造成制造成本上升，下游消费需求疲软拖累一般性产品出口。为规避地域风险，一些供应链出现产能转移，产业链加速重

[1] 本研究报告从 ICT 服务业和 ICT 制造业两个方面对数字产业化进行解构，其中，ICT 服务业包括电信业、互联网行业、软件和数字技术服务业，ICT 制造业主要指电子信息制造业。

构，行业加速洗牌。在全球经济衰退等多重背景交织影响下，不稳定性、不确定性因素增加，国际关系、国际秩序重构，就业压力增大、国际人才流动受限，众多数字经济发展要素受到影响。总体来看，世界经济系统性风险上升，贸易保护主义进一步抬头，地缘政治冲突进一步加剧，数字经济发展面临的国际环境更加复杂、挑战更加严峻。

（一）世界经济深度衰退，国际贸易和投资大幅萎缩

当今世界正在经历百年未有之大变局，新兴市场国家和发展中国家的崛起速度之快前所未有，新一轮科技革命和产业变革带来的新陈代谢和激烈竞争前所未有，全球治理体系与国际形势变化的不适应、不对称前所未有。新冠肺炎疫情全球大流行使大变局加速，国际经济、科技、文化、安全、政治等格局面临深刻调整。世界经济陷入了二战以来最严重的大衰退，世界银行预测，2020 年全球 93%的经济体将陷入经济大衰退，发达经济体经济活动萎缩 7%，新兴经济体和发展中经济体将收缩 2.5%，将出现全球性企业破产潮、失业潮；世界贸易出现历史性下滑，世界贸易组织预测，2020 年世界贸易将下降 13%至 32%，几乎所有地区的贸易额都将出现两位数下降，北美和亚洲出口受到打击最大，复杂价值链的行业尤其是电子产品和汽车贸易可能会下滑更剧烈；世界投资呈现下降趋势，联合国贸易和发展会议预测，2020 年全球外国直接投资流量将在 2019 年 1.54 万亿美元的基础上下降近 40%，达到近 20 年来的最低水平，2021 年可能会再降 5-10%，直至 2022 年才有可能呈恢复性增长。在此背景下，电子商务、在线教育、远程医疗、远程办公等新模式新业态快速发展，传统产业加快

数字化转型步伐，数字经济成为疫情之下支撑经济发展的重要力量。各国发展的重心，逐步从关注土地、人力、机器的数量质量转移至数字技术、数字化发展水平，从物理空间加速向数字空间转移，并将很快呈现出以数字空间为主导的格局，数字经济将成为各国实现经济复苏、推动转型发展的关键抓手。

（二）数字技术创新突破，引领科技革命和产业变革

数字技术正处于系统创新、深度融合与智能引领的重大变革期，各国高度重视数字技术创新发展，人工智能、大数据、云计算、物联网等技术已具规模，并与制造、能源、材料等各个领域交叉融合，量子计算、未来网络等前沿技术已展现出诱人的应用前景，正快速成为各国科技创新的重点领域。

数字技术加速集成优化，技术创新活力裂变式释放。计算、网络、感知等核心技术加速融合互动创新，云计算极大拓展了高性能计算的发展模式，大数据深刻改变了高端存储的发展方向，人工智能全面提升了传感感知的技术能力，软件定义理念加快了通信网络的智能化演进进程。技术路线和发展模式的快速深刻调整，推动了计算网络化、网络智能化、传感智能化的深入发展，极大激发了先进计算、高速互联、高端存储、智能感知的技术创新活力和应用潜力，带动技术能力和效率的指数级增长。

数字技术与其他领域加速融合创新，新型应用模式突破发展。数字技术与生物科学、新型材料、能源、交通等领域融合，创造了工业互联网、能源互联网、智能材料、生物芯片等新的产业形态和商业模

式，引发多领域、多维度、系统性、革命性群体突破。轻量化、智能化成为新材料技术发展潮流，新材料技术正加速向智能化方向发展。2020 年，自修复材料、自适应材料、新型传感材料、4D 打印材料等智能材料技术将大量涌现，为生物医疗、航空航天等领域发展提供支撑。美国、日本、韩国等国家在石墨烯器件、增材制造工艺、纳米粒子处理和生物材料制备等新材料技术方面加速突破，如韩国“2019 年纳米材料领域技术开发的实施计划”，旨在系统性支持具有人脑计算能力的未来半导体新器件核心技术开发，研究具有新特性与新功能的未来材料。

前沿技术加速研发进程，全面提升国家技术创新能力。未来网络、量子通信、新型密码等新技术新理念从畅想与概念阶段走向研发阶段，各国高度重视前沿技术布局，产业格局面临深刻重构调整，数字技术产业创新“蓝海”正在形成。**量子技术**研发应用不断取得新的突破。美国、德国、英国、日本等国家纷纷加强量子信息科学与工程前沿研究，如，德国政府拨款 6.5 亿欧元开展大规模量子通信研究项目，以扩大德国和欧洲在量子通信技术领域的自主能力。**下一代超级计算机**计算能力冲顶百亿亿级。近年来，各国加快超级计算机研发，计划于 2020-2021 年将计算能力达百亿亿次超级计算机投入使用，如，美国阿尔贡国家实验室、英特尔和克莱将共同打造首台达到百亿亿次级别的美国计算机，将于 2021 年底全面投入使用。中国、日本、欧盟、印度等国家和组织也在积极开展研发和部署。

（三）全球供应链深度调整，产业分工格局不断重塑

自 20 世纪 50 年代以来，全球生产结构发生了深刻变化，突出表现为发达国家制造业“逆向回流”和发展中国家制造业“高端跃升”并存。与此同时，全球价值链成为构建国际分工体系的新方式。新冠肺炎疫情进一步催化产业链的逆全球化和内向化发展。全球产业链在疫情的冲击下表现出较大脆弱性，其中，对外依存度高的产业链环节受到较大冲击，诱发全球产业链回缩和布局调整转移，部分国家支持重要、关键产业回流本国。**疫情使得国际供应链和市场供需收缩，叠加世界经济宏观调控矛盾和国家间利益博弈影响，全球产业链出现阻隔甚至断裂风险。**从供给角度来看，德国[1]和美国[2]作为欧洲和北美洲两大区域生产网络的中心均受到疫情的严重影响，多条国际物流通道关闭，导致全球供应链、产业链和价值链出现断裂风险。我国在疫情初期也受到较大影响，为恢复发展生产，我国适时提出了“以国内大循环为主体，国内国际双循环相互促进的新发展格局”，一方面扩大内需，畅通国民经济循环为主构建新发展格局，另一方面加强全球抗疫合作，同时推动我国积极参与到全球产业链重构当中，充分发挥我国在全球产业链供应链中的重要作用。产业链危机由供给端扩散至需求端，新冠肺炎疫情造成的劳动收入减少引发需求萎缩，最终形成的供需两端同时萎缩局面，进一步冲击产业链。全球价值链体系出现断裂、萎缩乃至价值贬值现象。疫情对全球产业链形成冲击，尤其对汽车、

[1] 由于欧盟在德国价值链中的参与程度处于增长态势，新冠疫情导致的欧洲内部货物的自由流动受限使得德国的产业链和供应链受到冲击。

[2] 美国产业链上游大量中小企业关门倒闭，并且短期内并无复工复产的迹象。

电子和机械设备等全球价值链融合程度较高的行业，影响更为明显。新冠肺炎疫情使得一些商品的跨国生产、流通、储备、分配、消费等环节出现障碍，导致全球性价值创造及价值实现能力下降，全球公共福利水平受到损害。

随着数字经济的发展，产业链数字化趋势明显，数字技术在产业链改造与重构中发挥的作用愈加深刻。以物联网、人工智能、云计算、大数据、5G、区块链等为代表的新一代数字技术迅猛发展，传统产业数字化转型成为创新发展的主要驱动力、实现高质量发展的内燃机。随着全球范围内数字技术创新发展与深度融合，数字技术已逐渐成为产业链"标准化"流通媒介，全球价值链中传统产业的简单劳动环节持续萎缩，中间品贸易额持续下降，服务经济获得逆势增长，产业分工格局加速重构。

（四）网络社会加速构建，牵动政治经济文化各领域

随着互联网应用的普及和深入，互联网在丰富人类活动场景的同时，为社会进步、国家发展提供了新思维、新方式、新路径，对人类文明发展进步提供动力供给。网络社会引领生活方式变革，助推文化与价值观传播，加深数字经济发展对政治经济文化各领域的辐射影响。

以民主参与、集体协作、去中心化、自组织为特征的网络社会正在加速形成。社交网络、移动互联、即时通信、线上线下结合等应用空前扩展了人际交往空间，网络社会互动跨越了地域、种族、文化与宗教的界限。网络亚文化群、网络自律团体等不断涌现，传统社会组

织与结构加速向扁平化、多中心模式发展演化。基于在线合作、分享互助的知识性协作社区，将根本改变人们知识创造和经验分享的方式。

新一代数字技术应用变革加速以人为核心的公共服务模式创新。“慕课”、“微课”、翻转课堂等教学新模式不断涌现，加速优质教育资源的社会化开放。可穿戴式医疗设备和移动物联网集成创新，提高居民健康智能检测水平。远程医疗、在线问诊、移动医疗极大提高医疗卫生服务的可获取性，推动医疗资源纵向流动。便捷、智能的终端设备和一体化服务内容形成智慧居家养老新模式。

互联网平台成为民众影响政治议程、公共政策和政府感知民意的重要渠道。网上听证、网络民意调查、在线政策协商等多样化电子参与方式日渐兴起，不断提升公众参政议政的广度和深度。政务微博、政务微信让政府与民众实现“指尖上的对话”，成功架设官民对话、互动的新桥梁。网络反腐更趋频繁，正在开辟公民权利维护、公共权力监督的新战场。

（五）数字经济战略升级，塑造数字经济发展新优势

国际经济形势错综复杂，全球经济复苏势头减弱，世界经济正处在动能转换的换档期，世界各国对数字经济的重视度日渐提升，不断升级数字经济发展战略，抢夺战略高地。伴随着数字经济发展热点的迭代，数字化战略转型升级，为各国数字经济发展带来新机遇。

数字经济战略从顶层设计向提升数字创新应用能力发展。在推出数字经济顶层设计后，各国围绕大数据、人工智能等领域的研发创新和应用发展加快布局。**美国** 2018 年发布《美国机器智能国家战略报

告》，提出六大国家机器智能策略，旨在通过对产品研究与开发的长期资金支持，促进机器智能技术安全发展，并通过强化创新基地巩固美国领先地位。2019 年启动“美国人工智能计划”，发布了最新的《国家人工智能研究和发展战略计划》，重新评估了联邦政府人工智能研发投资的优先次序，加速人工智能发展，维持领先地位。**德国** 2018 年推出《高技术战略 2025》，提出推动人工智能应用，利用国家人工智能战略系统提升德国在该领域的能力。同年发布《德国人工智能发展战略》，旨在将人工智能重要性提升到国家高度，为人工智能的发展和应用提出整体政策框架，并计划在 2025 年前投入 30 亿欧元用于该战略的实施。**日本**于 2018 年发布《第 2 期战略性创新推进计划(SIP)》，着重推进大数据和人工智能技术在自动驾驶、生物技术、医疗、物流方面的应用，旨在通过推动科技从基础研究到实际应用的转化、解决国民生活的重要问题以及提升日本经济水平和工业综合能力。2019 年发布《科学技术创新综合战略 2019》，提出实现超智能社会的建设目标。

各国加快数字规则制定，推动形成数字治理国际新机制。一是数据保护与开放共享成为数字化战略的新焦点。数据作为数字经济发展的关键生产要素，近年来成为各国制定数字经济战略的一大侧重点。**欧盟**《通用数据保护条例》于 2018 年 5 月正式实施，成为欧盟内部唯一、统一的数据保护条例，也成为全球个人数据保护立法的典范。同年 10 月发布《非个人数据在欧盟境内自由流动框架条例》，旨在确保非个人数据在欧盟范围内的自由流通，消除数据保护主义，增强

欧盟在全球市场的竞争力。2019 年 4 月，欧盟公布一项新的 92 亿欧元资助计划——“数字欧洲计划”，以确保欧洲应对各种数字挑战具备所需的技能和基础设施。**日本**于 2018 年发布的《综合创新战略》强调要完善社会基础设施所必须的数据协作基础。**二是多国不断丰富平台治理手段。欧盟**积极运用反垄断手段，频频对跨国科技巨头开出天价罚单；同时，欧委会拟将非欧盟国家的补贴纳入反垄断法考量，并相应扩大其执法权；此外，欧委会计划在 1-2 年内出台或更新相关的规范性文件，创新利用现有执法手段（例如临时禁令），推动数据依法依规共享。**美国**社会各界对大型科技企业势力的担忧日渐增长，2020 年 7 月，美联邦众议院司法委员会反垄断小组举行听证会，就美国四大科技公司——亚马逊、谷歌、苹果和“脸书”正在面临的反垄断问题展开集中讨论。**中国**对数字经济企业采取包容审慎的监管方式，针对数字经济发展的新问题，也加强了规范和引导，2019 年 8 月国务院办公厅印发《关于促进平台经济规范健康发展的指导意见》，着力营造公平竞争市场环境；2020 年 1 月，国家市场监管总局对外正式公布《〈反垄断法〉修订草案（公开征求意见稿）》，草案涉及互联网行业相关市场如何界定、市场支配地位如何认定、反垄断法面临的新挑战等棘手问题。**三是主要国家针对人工智能伦理已形成较为完备的准则。欧盟**在 2020 年 2 月发布的《人工智能白皮书》中提出，面对人工智能引发的伦理担忧，关注人工智能带来的安全、隐私、尊严等方面的风险是欧盟人工智能战略和政策的侧重点。2020 年 7 月，**中国**印发《国家新一代人工智能标准体系建设指南》，明确要规范人

工智能服务冲击传统道德伦理和法律秩序而产生的要求，重点研究领域为医疗、交通、应急救援等特殊行业的标准研制。**联合国科教文组织** 2020 年 9 月发布全球人工智能伦理建议书的最新进展，提出了关于人工智能的相称性、人类的监督和决定、环境管理、性别平等关键概念。**四是数字税成为国际规则制定的新桥头堡。**目前全球已有包括法国、意大利、英国、印度、捷克、土耳其、奥地利等在内的超过 30 个国家宣布将对大型互联网公司征收数字税，其中，意大利、英国等国家分别于本年度 1 月、4 月确认开征数字税。各国制定的数字税政策主要针对搜索引擎、社交媒体、在线视频、即时通讯、线上电商等数字服务领域。除此之外，2020 年 6 月起美国贸易代表办公室对欧盟、巴西、印度等 10 个贸易伙伴的数字服务税再次开启 301 调查[1]，以确定该法案是否是歧视性的，是否会对美国商业构成负担。

二、全球数字经济在变局中逆势发展

2019 年，国际经济环境复杂严峻，整体经济下行压力增大，全球数字经济依然保持了较快增长。数字经济各领域稳步推进，新兴产业快速发展，传统产业数字化渗透加深，对经济增长的拉动作用愈加凸显。基于数据可获得性、国家代表性等方面考虑，本报告在获取各国投入产出表、GDP、ICT 产业产出及相关价格数据等基础上，采用投入产出方法，测算数字技术对国民经济的贡献，重点对美国、英国、中国、日本、印度等 47 个国家的数字经济发展情况进行了量化比较分析（测算国家名单及测算方法详见附件二和附件三）。

[1] 这是美国政府自 2019 年 7 月开始的第五次“301“调查”，同时也是涉及国家范围最广的一次。

（一）规模大，数字经济体量实现连年增

全球数字经济总体规模再上台阶。近年来，全球经济数字化发展趋势愈加明显，传统产业加速向数字化、网络化、智能化转型升级，数字经济规模持续扩大，数字经济增加值规模由 2018 年的 30.2 万亿美元扩张至 2019 年的 31.8 万亿美元，规模增长了 1.6 万亿美元，数字经济已成为全球经济发展的新动能。

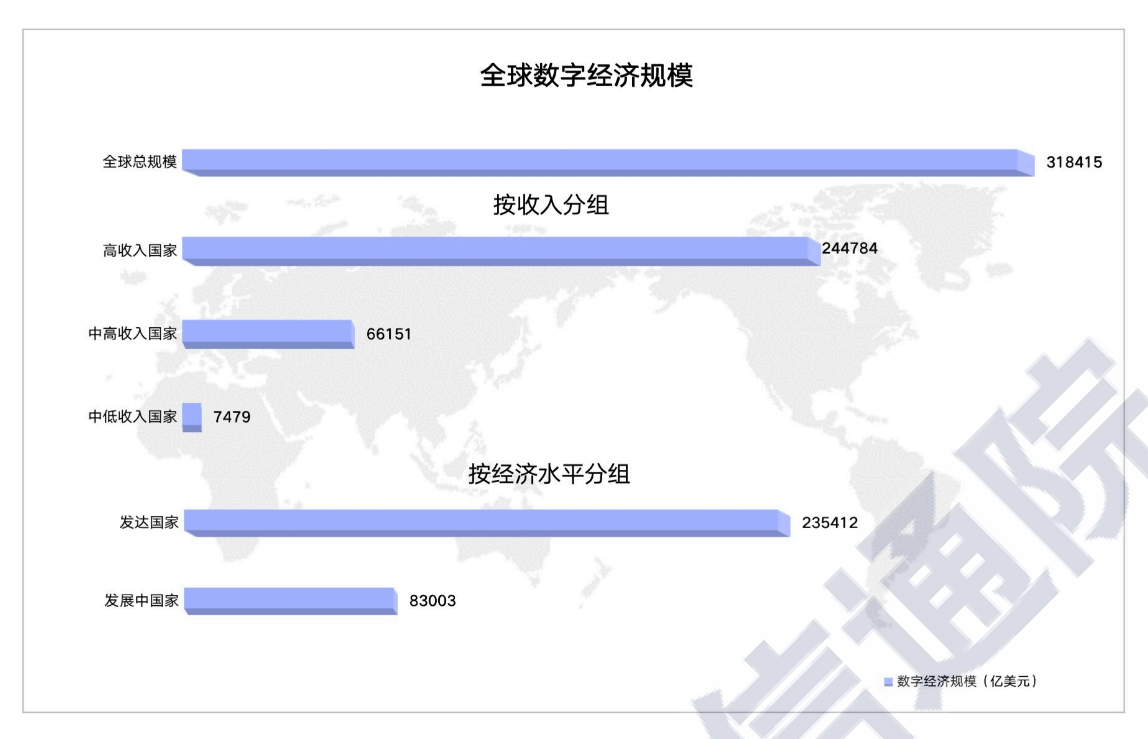
高收入国家数字经济规模占全球比重超过 75%。从不同收入组别国家来看，高收入国家数字经济体量大，远超中高收入和中低收入国家。2019 年，34 个高收入国家数字经济增加值规模达到 24.5 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 76.9%，10 个中高收入国家数字经济增加值规模为 6.6 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 20.8%，3 个中低收入国家数字经济规模仅为 7479 亿美元，仅占 47 个经济体数字经济总量的 2.3%。[1]

发达国家数字经济规模是发展中国家的约 3 **倍。**从不同经济发展水平来看，发达国家经济发展水平较高，数字经济发展优势明显，2019 年发达国家数字经济增加值规模为 23.5 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 73.9%，发展中国家数字经济增加值规模为 8.3 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 26.1%，数字经济南北差距较大，发达国家数字经济体量是发展中国家的 2.8 倍多。[2]

---

[1] 根据世界银行 2019 年划分标准，在测算的 47 个国家中，高收入国家包括爱尔兰、爱沙尼亚、奥地利、澳大利亚、比利时、波兰、丹麦、德国、法国、芬兰、韩国、荷兰、加拿大、捷克、克罗地亚、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、美国、挪威、葡萄牙、瑞典、瑞士、日本、塞浦路斯、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、希腊、新加坡、新西兰、匈牙利、意大利、英国；中高收入国家包括巴西、保加利亚、俄罗斯、罗马尼亚、马来西亚、墨西哥、南非、泰国、土耳其、中国；中低收入国家包括印度、印度尼西亚、越南。

[2] 根据联合国最新的《人类发展指数》(Human Development Indices and Indicators)，在测算的 47 个国家中，挪威、瑞士、澳大利亚、爱尔兰、德国、瑞典、新加坡、荷兰、丹麦、加拿大、美国、英国、芬兰、



数据来源：中国信息通信研究院

图 1 2019 年全球及不同组别国家数字经济规模

美洲数字经济规模领跑各大洲。从数字经济在各大洲的分布情况来看，经济发展水平较高的发达国家多聚集于美洲[1]、欧洲[2]、大洋洲[3]，数量众多的发展中国家多聚集于亚洲[4]、非洲[5]，由此造成各大洲数字经济发展存在较大差距。美洲集合了全球数字经济第一的美国，以及加拿大、墨西哥、巴西等国家，2019 年数字经济增加值规模达到 14.3 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 44.9%，以中国、日本、韩国、泰国、越南等为代表的亚洲数字经济增加值规模为 9.8 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 30.7%，欧洲国家数量众多，

新西兰、比利时、日本、奥地利、卢森堡、韩国、法国等 20 个国家为发达国家，其余均为发展中国家。

[1] 测算包含美国、加拿大、墨西哥、巴西。

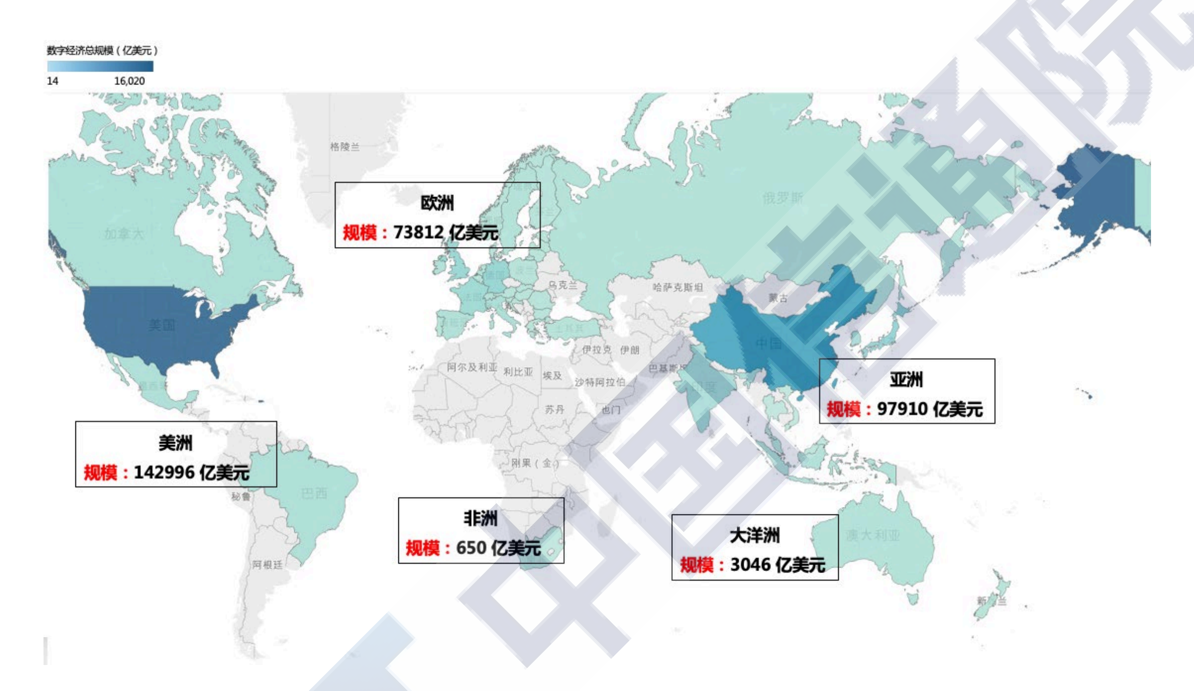
[2] 测算包含德国、法国、英国、爱尔兰、奥地利、比利时、丹麦、芬兰、荷兰、卢森堡、挪威、瑞典、瑞士、意大利、爱沙尼亚、保加利亚、波兰、捷克、克罗地亚、拉脱维亚、立陶宛、罗马尼亚、葡萄牙、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、希腊、匈牙利。

[3] 测算包括澳大利亚、新西兰。

[4] 测算包括韩国、日本、俄罗斯、印度、印度尼西亚、中国、马来西亚、泰国、越南、塞浦路斯、土耳其、新加坡。

[5] 测算包括南非。

但多为小国，数字经济增加值规模为 7.4 万亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 23.2%，以澳大利亚、新西兰为测算代表的大洋洲数字经济增加值规模为 3046 亿美元，占 47 个经济体数字经济总量的 1.0%，以南非为代表非洲数字经济规模为 650 亿美元，仅占 47 个经济体数字经济总量的 0.2%。

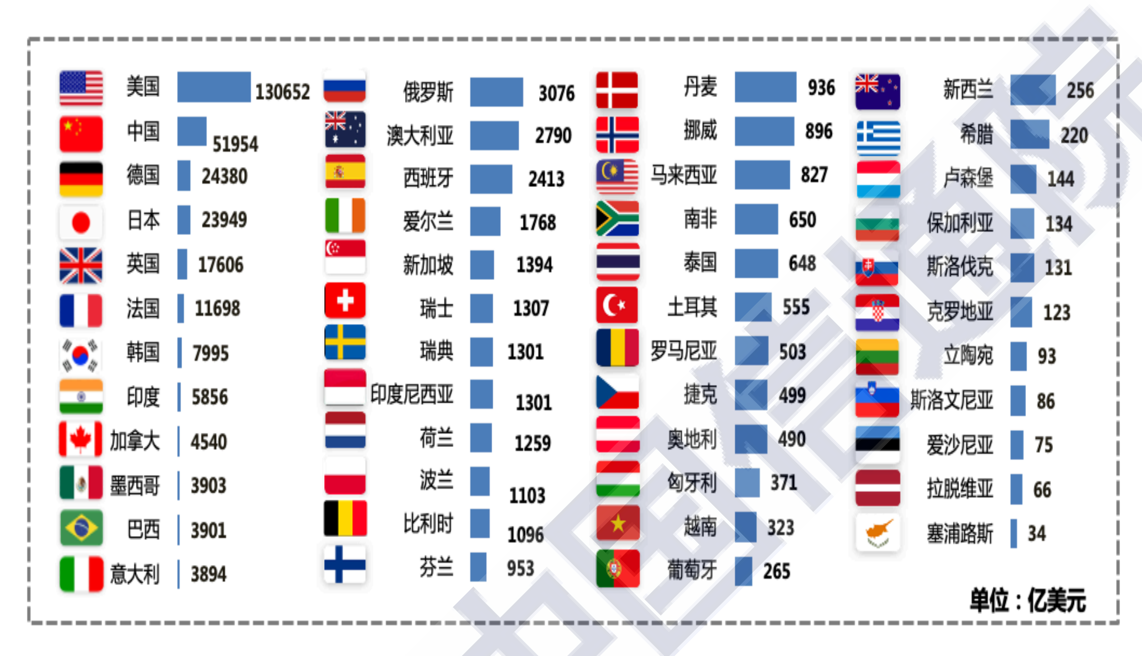


数据来源：中国信息通信研究院

图 2 2019 年各大洲数字经济规模

美国数字经济规模蝉联全球第一。从单个国家数字经济发展情况来看，美国凭借技术创新优势，走在全球数字经济前列，数字经济规模蝉联全球第一，2019 年达到 13.1 万亿美元，中国凭借强大的国内市场优势，倒逼技术革新与模式创新，数字经济体量位居全球第二，规模为 5.2 万亿美元，德国、日本位列第三、四位，数字经济规模超过 2 万亿美元，英国、法国位列第五、六位，数字经济规模超过 1 万亿美元。韩国、印度、加拿大、墨西哥、巴西、俄罗斯、新加坡、印度尼西亚、比利时等 17 个国家数字经济规模介于 1000 亿美元至 1 万

亿美元之间，另有 24 个国家数字经济规模不足 1000 亿美元。整体来看，全球数字经济分化较大，排名前五的国家数字经济规模占 47 个经济体数字经济总量的 78.1%，排名前十的国家数字经济规模在 47 个经济体数字经济总量中占比高达 88.7%。



数据来源：中国信息通信研究院

图 3 2019 年各国数字经济规模

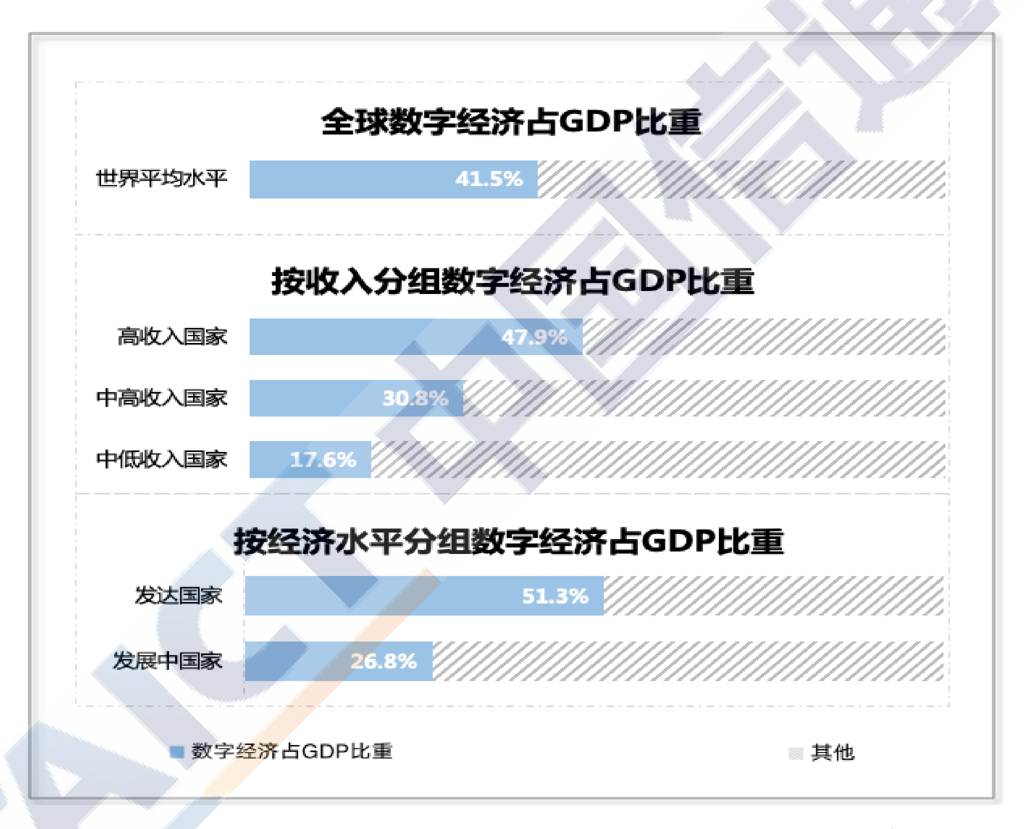
（二）占比高，数字经济 GDP 占比稳步提升

全球数字经济在国民经济中地位持续提升。近年来，数字经济已成为各国国民经济的重要组成部分。数字经济占 GDP 比重已由 2018 年的 40.3%增长至 2019 年的 41.5%，提升 1.2 个百分点，数字经济对全球经济的贡献持续增强。

高收入国家数字经济 GDP 占比超全球平均水平。从不同收入水平来看，收入水平越高的国家数字经济占比越高，2019 年高收入国家数字经济占其 GDP 比重高达 47.9%，中高收入国家数字经济 GDP 占

比为 30.8%，中低收入国家仅为 17.6%，高收入国家数字经济对国民经济的带动作用远超中高收入和中低收入国家。

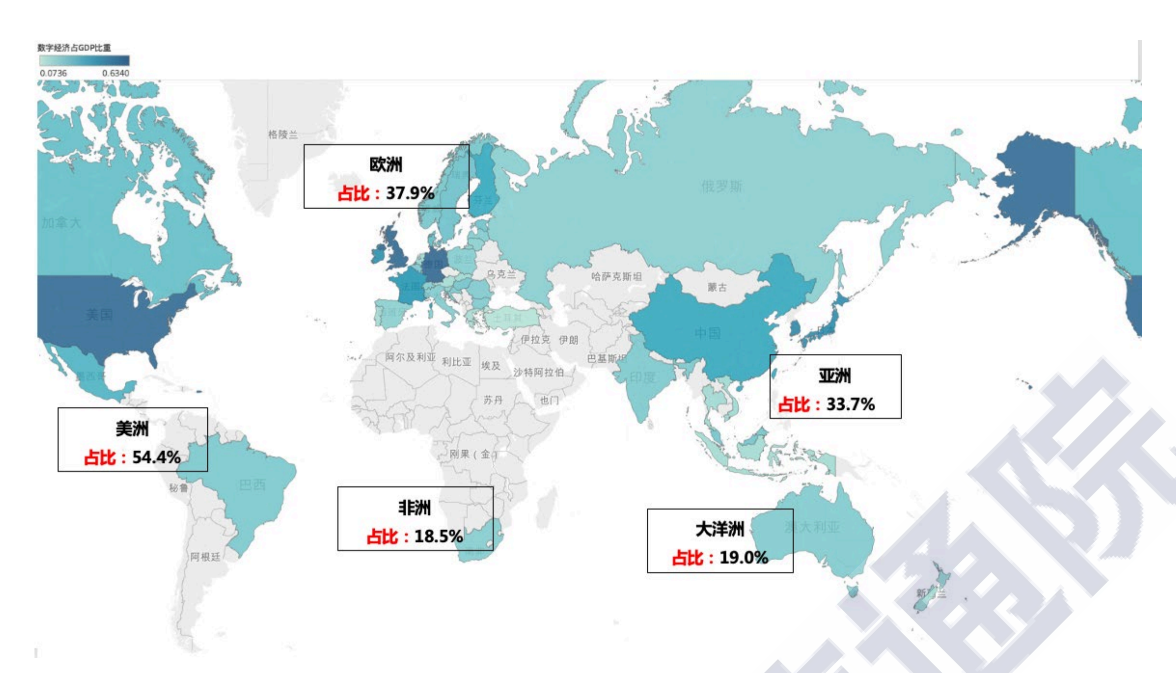
发达国家数字经济 GDP 占比约是发展中国家的 2 倍。从不同经济发展水平来看，经济发展水平越高的国家数字经济占比越高，数字经济在发达国家国民经济中已占据主导地位，2019 年发达国家数字经济在 GDP 中已占据“半壁江山”，占比达到 51.3%，而发展中国家数字经济 GDP 占比仅为 26.8%，发达国家是发展中国家的 1.9 倍。



数据来源：中国信息通信研究院

图 4 2019 年全球及不同组别国家数字经济占 GDP 比重情况

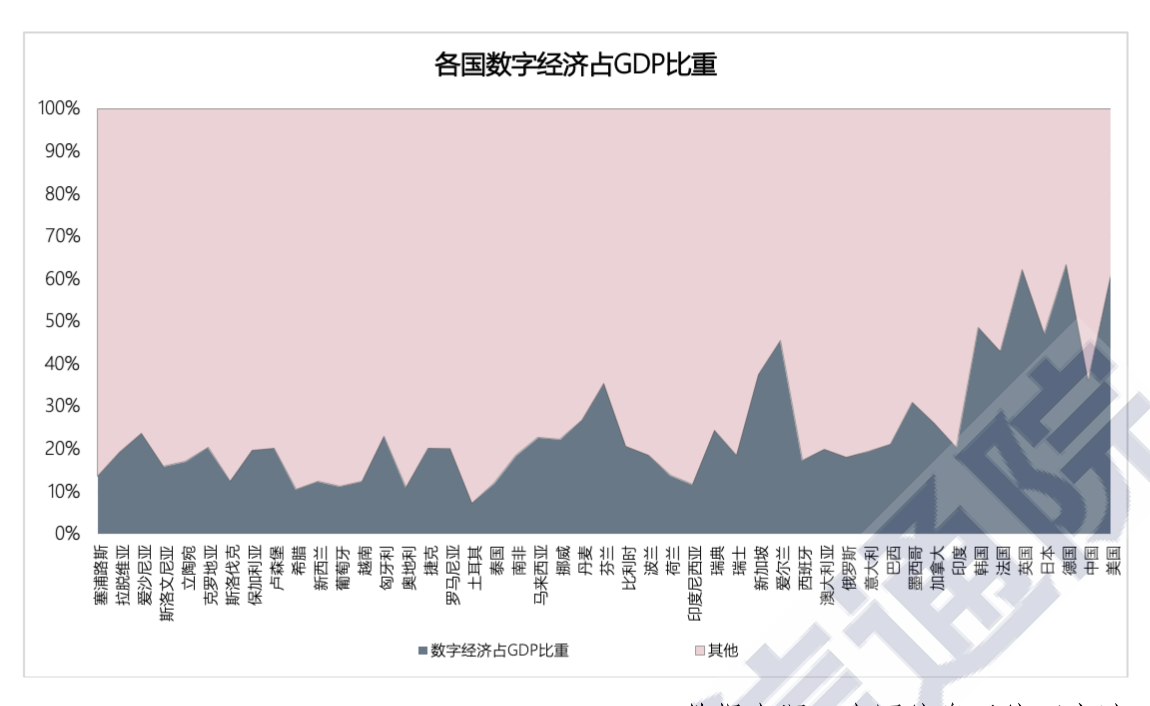
美洲数字经济在国民经济中地位更加稳固。从各大洲数字经济在国民经济中的地位来看，2019 年，美洲数字经济占 GDP 比重最高，为 54.4%，欧洲位居第二位，占比为 37.9%，亚洲紧随其后，占比为 33.7%，大洋洲和非洲水平较为接近，分别为 19.0%和 18.5%。



数据来源：中国信息通信研究院

图 5 2019 年各大洲数字经济占 GDP 比重情况

领先国家数字经济 GDP 占比超过 60%。从单个国家数字经济占 GDP 比重来看，2019 年，德国、英国、美国数字经济占 GDP 比重排名前三，占比分别为 63.4%、62.3%和 61.0%，韩国、日本、爱尔兰、法国位列第四至七位，占比均超过 40%，新加坡、中国、芬兰、墨西哥位列第八至十一位，占比均超过 30%，此外，丹麦、马来西亚、百姓、印度、澳大利亚、意大利、俄罗斯、越南、土耳其等 36 个国家数字经济低于 30%，土耳其甚至不足 10%。2019 年中国数字经济在国民经济中地位进一步提升，占 GDP 比重达到 36.2%，对经济增长的贡献达到 67.7%，但与德国、英国、美国等国家相比，数字经济仍有较大发展空间。



数据来源：中国信息通信研究院

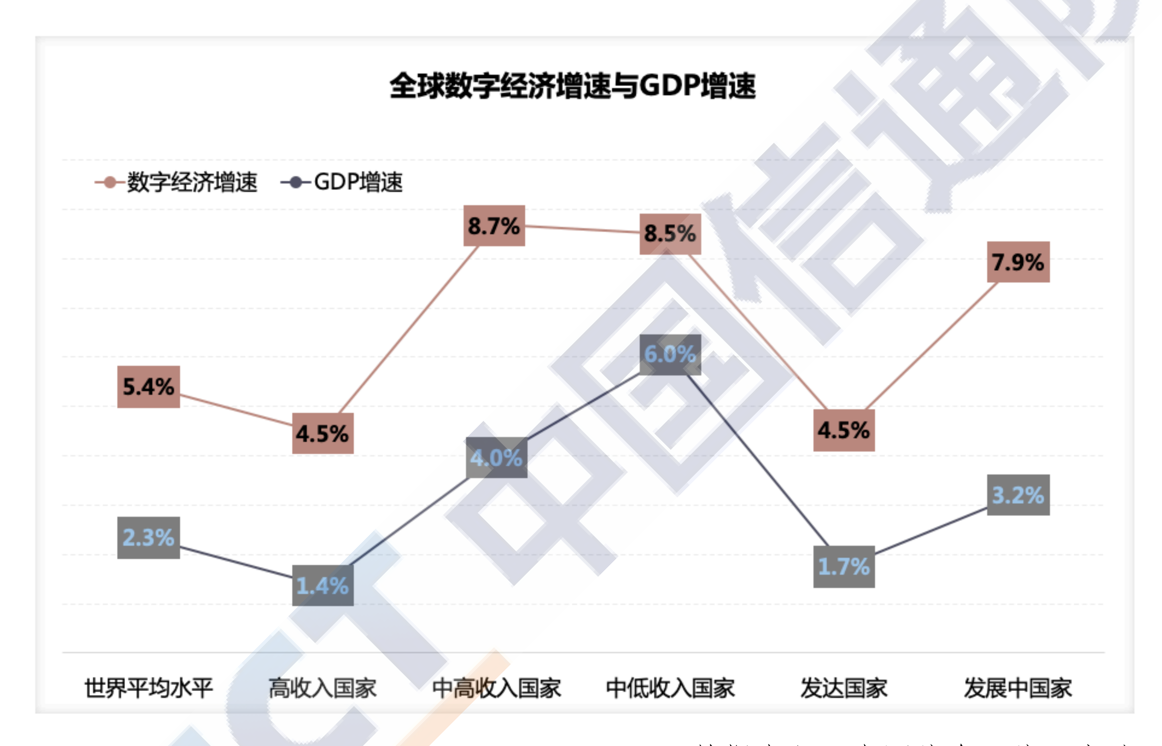
图 6 2019 年各国数字经济占 GDP 比重

（三）增速快，数字经济增速实现“逆势上扬”

全球数字经济快速增长。2019 年全球经济增长乏力，发达国家增速放缓，新兴经济体增长动能不足，在此背景下，数字经济的持续高速增长，为缓解经济下行压力，带动全球经济复苏贡献了巨大力量。经测算，2019 年，全球数字经济平均名义增速为 5.4%，高于同期全球 GDP 名义增速 3.1 个百分点，数字经济已成为拉动经济增长、缓解经济下行压力、带动经济复苏的关键抓手。

中高收入国家数字经济增长动能释放。中高收入国家集中了大部分新兴经济体，凭借市场优势、成本优势以及后发优势等，数字经济增长迅猛，2019 年，中高收入国家数字经济增速为 8.7%，高于其同期 GDP 名义增速 4.7 个百分点，中低收入国家数字经济增速紧随其后，增速为 8.5%，高于其同期 GDP 增速 2.4 个百分点，高收入国家数字经济增长较慢，为 4.5%，高于其同期 GDP 增速 3.1 个百分点。

发展中国家数字经济增速远超发达国家。2019 年发达国家数字经济同比仅增长 4.5%，而发展中国家数字经济实现了 7.9%的增长，超过发达国家 3.4 个百分点。发展中国家数字经济体量较小，数字经济发展处于信息化普及的初级阶段，数字经济增长较快，而发达国家数字经济体量较大，数字经济发展正向深层次、高水平阶段迈进，数字经济高级阶段效果尚未显现，增速相对较慢。

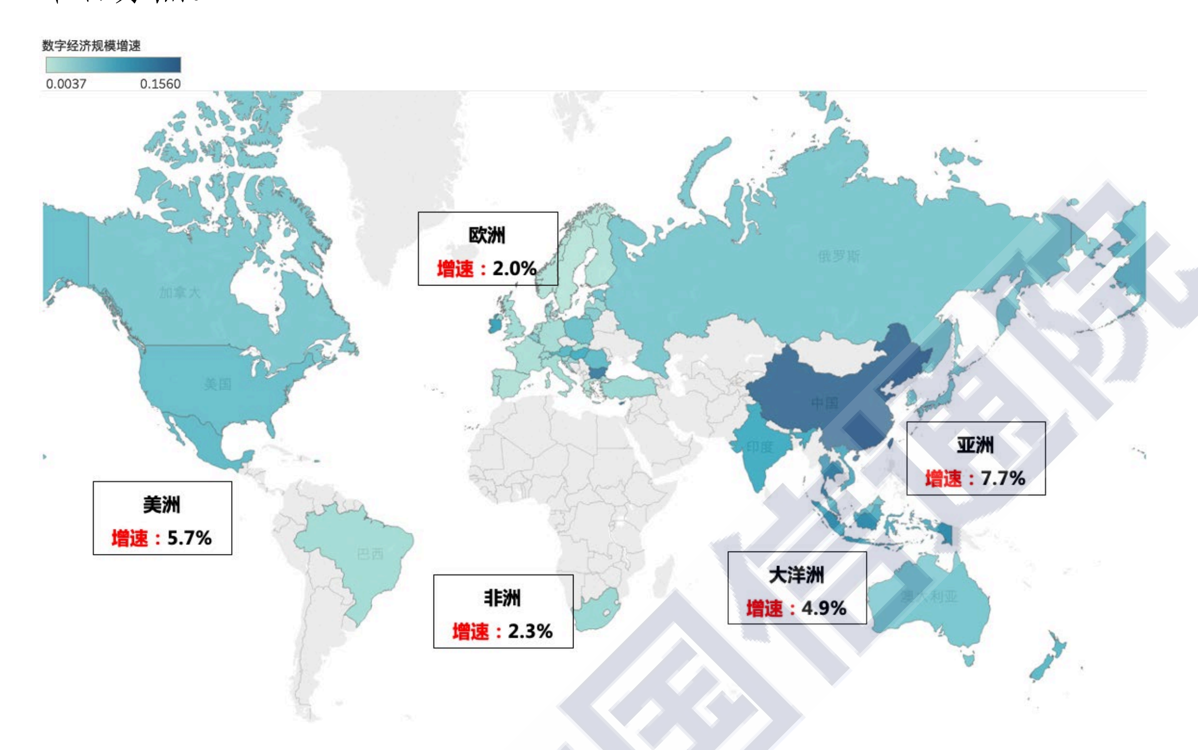


数据来源：中国信息通信研究院

图 7 2019 年全球及不同组别国家数字经济增速与 GDP 增速

亚洲受新兴经济体带动数字经济增长最快。亚洲受中国、印度等新兴经济体带动，数字经济快速增长，2019 年增速达 7.7%，高于同期 GDP 增速 3.4 个百分点，美洲数字经济也实现了较快增长，为 5.7%，高于同期 GDP 增速 1.9 个百分点，大洋洲数字经济同比增长 4.9%，高于同期 GDP 增速 7.2 个百分点，非洲数字经济同比增长 2.3%，欧

洲数字经济增长相对较慢，仅增长 2.0%，但仍高于同期 GDP 增速 3.8 个百分点。

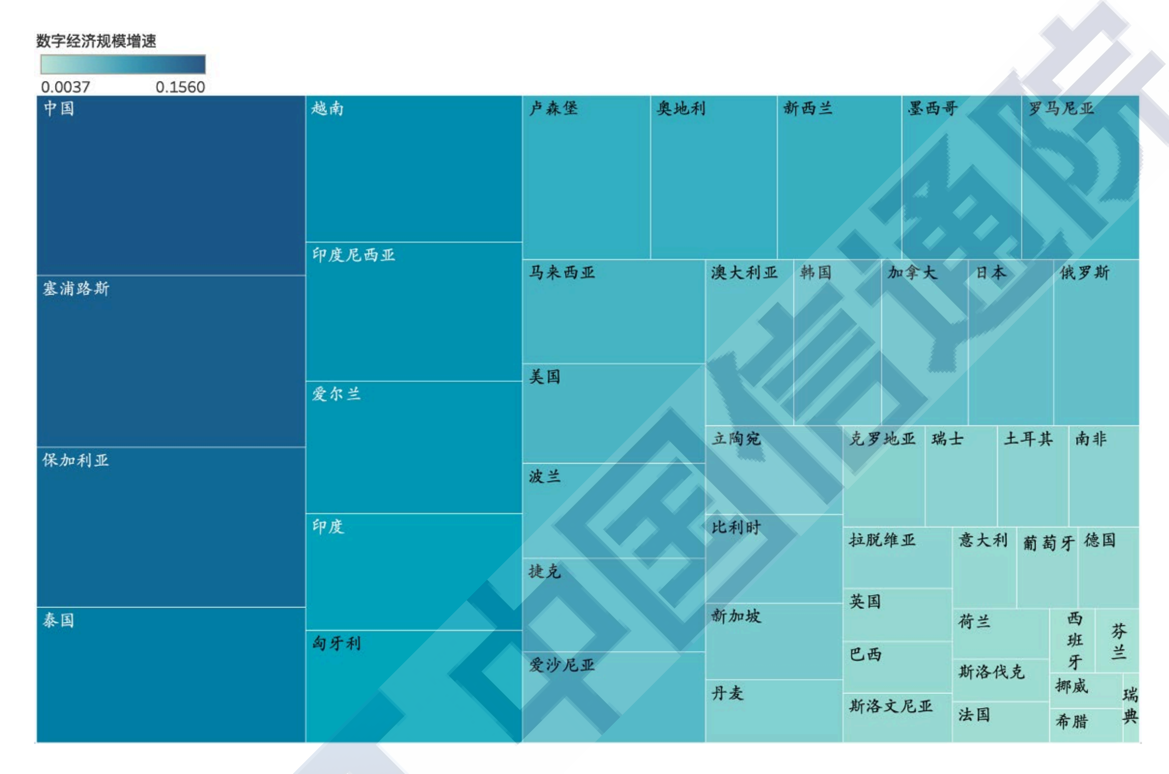


数据来源：中国信息通信研究院

图 8 2019 年各大洲数字经济增速

各国数字经济实现正增长，中国数字经济增长领跑全球。2019 年主要国家经济增长出现明显下滑，美国经济增长有所放缓，较上年回落 0.6 个百分点，欧元区经济增长疲弱，较上年回落 0.7 个百分点，日本经济低速增长，较上年基本持平，印度经济增速大幅回落，较上年下降 2.6 个百分点，巴西经济稳步复苏，较上年略微回落 0.1 个百分点，俄罗斯经济缓慢增长，较上年回落 1.1 个百分点。在此背景下，2019 年主要国家数字经济均实现了正增长，中国近年来从中央到地方大力发展数字经济，在强化顶层设计的同时，推动相关政策落地实施，数字产业化加速创新、产业数字化深入推进，数字经济增长动力强劲，增速全球第一，高达 15.6%。此外，塞浦路斯、保加利亚、泰

国、越南数字经济增长均超过 10%，印度尼西亚、爱尔兰、印度、墨西哥、马来西亚等 10 个国家增速均超过 6%，其余大部分国家数字经济增速介于 1%至 6%之间，另有西班牙、芬兰、挪威、希腊、瑞典等国数字经济增长不足 1%。



数据来源：中国信息通信研究院

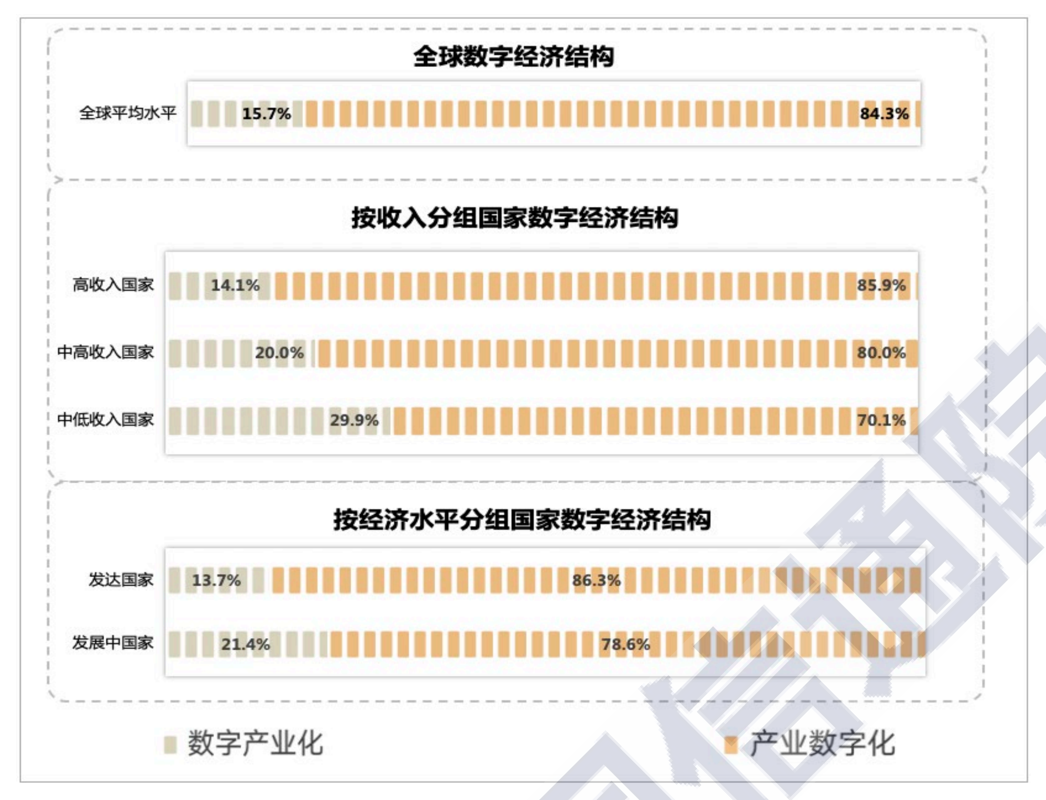
图 9 2019 年各国数字经济增速

（四）融合深，产业数字化成为发展主战场

产业数字化是全球数字经济发展的主导力量。产业数字化代表数字经济在实体经济中的融合渗透，是数字经济的关键组成，发展潜力巨大。数字产业化占比趋稳，产业数字化占比逐步提升是全球数字经济发展的普遍规律。2019 年全球数字产业化占数字经济比重为 15.7%，占全球 GDP 比重为 6.5%，产业数字化占数字经济比重达到 84.3%，占全球 GDP 比重为 35.0%，产业数字化成为驱动全球数字经济发展的关键主导力量。

收入水平越高的国家产业数字化占比越高。2019 年中低收入国家产业数字化占数字经济比重为 70.1%，中高收入国家产业数字化占数字经济比重为 80.0%，高收入国家产业数字化占数字经济比重达到 85.9%，较中高收入和中低收入国家水平分别高 5.9 和 15.8 个百分点，高收入国家数字经济融合应用更加深入，中高收入和中低收入国家产业数字化发展潜力更大。

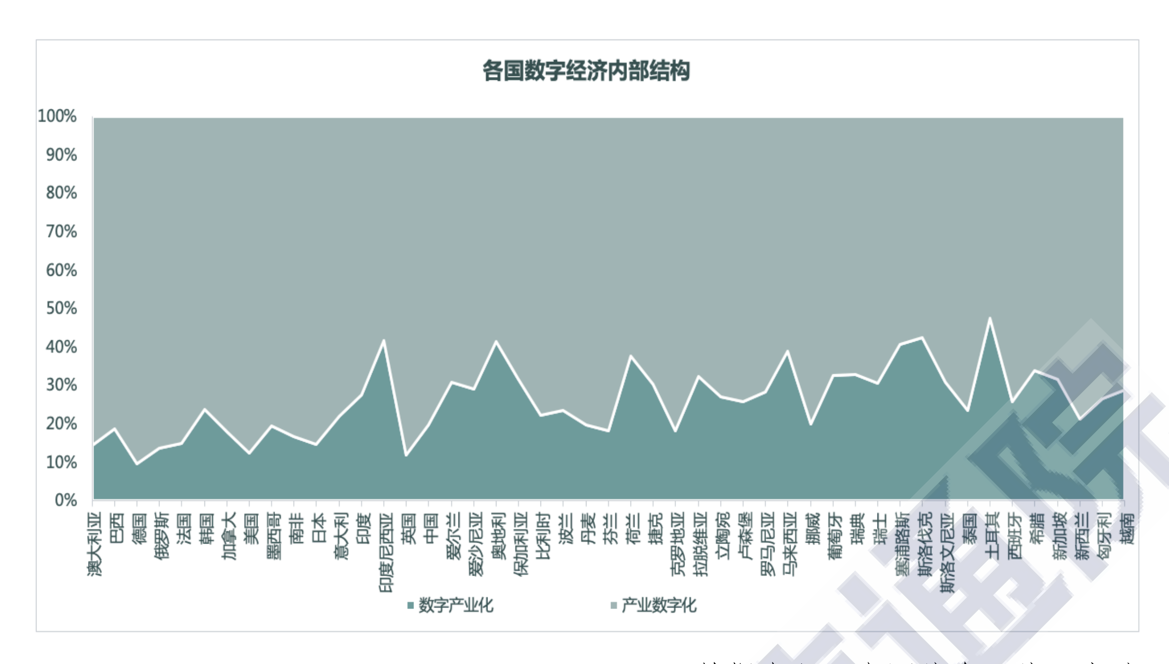
经济发展水平越高的国家产业数字化占比越高。从不同经济发展水平来看，发达国家通信业、软件业等基础较强、实力雄厚，同时电子商务、先进制造等产业数字化起步较早，对数字经济发展的驱动作用较强。2019 年，发达国家和发展中国家数字经济中，产业数字化占比均高于数字产业化，发达国家占比更高，发达国家产业数字化占数字经济比重达到 86.3%，发展中国家产业数字化占比为 78.6%，低于发达国家产业数字化占比 7.7 个百分点。



数据来源：中国信息通信研究院

图 10 2019 年全球及不同组别国家数字经济结构

各国产业数字化占数字经济比重均超过 50%。从单个国家来看，数字经济中产业数字化占比超过数字产业化，是各国数字经济结构的共性特征。2019 年，德国产业数字化高度发达，占比达到 90.3%，英国、美国、俄罗斯、日本、南非、巴西、挪威等 15 个国家产业数字化占比超过 80%，新西兰、意大利、韩国、印度、新加坡、荷兰、马来西亚等 26 个国家产业数字化占比介于 60%至 80%之间，另有塞浦路斯、奥地利、印度尼西亚、斯洛伐克、土耳其等 5 个国家产业数字化占比不足 60%。2019 年，中国产业数字化持续快速发展，占数字经济比重达到 80.2%，超过中高收入国家和发展中国家平均水平。



数据来源：中国信息通信研究院

图 11 2019 年各国数字经济结构

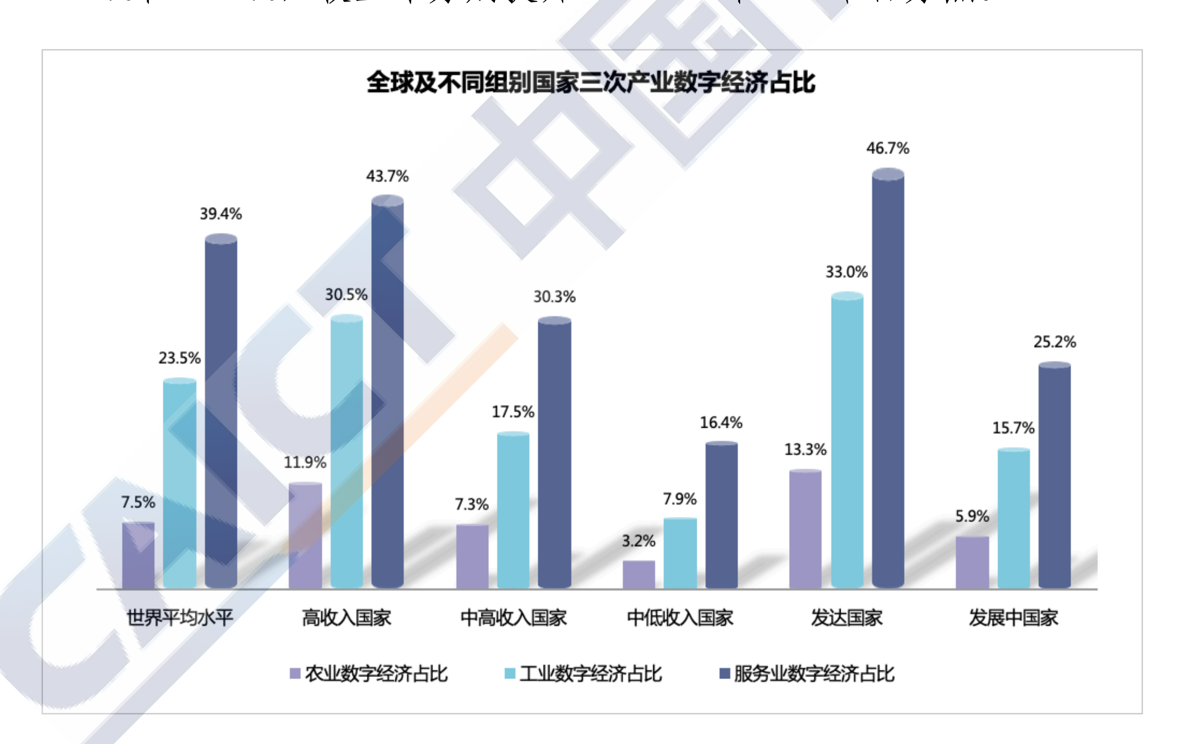
（五）渗透强，数字经济推动三次产业转型升级

全球服务业数字化转型快于工业和农业。受行业属性影响，固定成本低、交易成本高的服务业更易于进行数字化转型，2019 年，全球服务业数字经济渗透率达到 39.4%，较去年提升 1.5 个百分点，固定成本高、交易成本低的工业进行数字化转型的难度较大，2019 年工业数字经济渗透率为 23.5%，较去年提升 0.7 个百分点，而生产经营严重依赖自然条件的农业进行数字化转型的制约因素更多，2019 年农业数字经济渗透率仅为 7.5%，较去年提升 0.5 个百分点。

高收入国家三次产业数字经济渗透率显著高于其他国家。从不同收入水平来看，收入水平越高的国家三次产业数字化转型的程度越深，2019 年高收入国家农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为 11.9%、30.5%和 43.7%，分别较上年提升 0.6、1.0 和 1.7 个百分点，中高收入国家农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为 7.3%、17.5%和 30.3%，

较去年分别提升 0.6、1.1 和 1.5 个百分点，中低收入国家农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为 3.2%、7.9%和 16.4%，较去年分别提升 0.1、0.2 和 0.5 个百分点。

发达国家三次产业数字化转型水平更为均衡。从不同经济发展水平来看，发达国家产业数字化转型起步早、基础强，正由数字化加速向网络化、智能化发展阶段迈进。2019 年，发达国家农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为 13.3%、33.0%和 46.7%，分别较上年提升 0.6、1.0 和 1.5 个百分点，是各国家分组中数字化渗透最为均衡的组别，发展中国家农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为 5.9%、15.7%和 25.2%，较上年分别提升 0.3、1.1 和 1.4 个百分点。



数据来源：中国信息通信研究院

图 12 2019 年全球及不同组别国家三次产业数字经济渗透

德英美产业数字化转型水平显著高于其他国家。以德国、英国为代表的国家三次产业数字化渗透水平均较高，属于产业数字化均衡发

展国家，2019 年，德国农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为23.1%、45.3%和 60.4%，英国三次产业数字经济渗透率分别为 27.5%、32.0%和 58.1%，以韩国、爱尔兰为代表的国家工业数字经济渗透率高于其他行业，属于工业数字化领先国家，以美国、中国等为代表的绝大部分国家服务业数字经济渗透率明显高于其他行业，属于服务业数字化领先国家。中国农业、工业、服务业数字经济渗透率分别为8.2%、19.5%和 37.8%，高于中高收入国家和发展中国家平均水平，但仍显著低于世界平均水平以及高收入国家和发达国家平均水平，与美国、德国、英国等国家相比，仍有较大差距。

总体来看，各组别、各国数字经济发展差异显著，主要源于各国收入水平、经济发展水平、产业结构等差异。**从不同收入组别来看，**高收入国家居民收入水平高、购买力较强，数字经济市场需求大；中高收入国家虽然居民收入水平较低，但中等收入群体快速增长，且人口基数较大，数字经济市场需求正在快速释放；中低收入国家居民收入水平低、购买力弱，数字经济市场需求较难释放。因此高收入国家数字经济规模大、占比高、增速慢，中高收入国家数字经济规模相对较小、占比较低、增速快，中低收入国家数字经济规模小、占比低，但增长较快。**从不同经济发展水平来看，**发达国家信息化建设起步早，企业依托雄厚的技术基础开展数字技术研发创新的能力强，依托坚实的工业经济基础开展数字技术融合应用的阻力小、市场需求大，而发展中国家工业经济发展尚不成熟，技术力量较弱，企业信息化建设起步晚，大部分企业仍处于信息化 1.0、2.0 阶段，尚未触及深度数字化

应用。因此，发达国家数字经济规模大、占比高、增速慢，发展中国家数字经济规模小、占比低，但增速快。**从具体国家来看，**各国数字经济发展特征与其经济发展阶段、产业结构等具有较高的关联度。如，美国、韩国、爱尔兰等国 ICT 产业发达，导致其数字产业化占比相对较高。再如，英国、德国、韩国、爱尔兰等工业发达，导致其工业数字化转型推进较快，美国、中国等国服务业快速发展，导致其服务业数字化转型推进相对较快。

三、全球数字经济关键领域加快布局

数字技术创新日新月异，数字化、网络化、智能化深入发展，在推动经济社会发展、促进国家治理体系和治理能力现代化、满足人民日益增长的美好生活需要方面发挥着日益重要的作用。数字经济快速发展，国际社会关注的焦点也在不断发展变化，当前，各国围绕新型基础设施、数字化转型、数据跨境流动、数字税、数字贸易、数字货币等焦点问题加快布局，关键领域竞合加剧。

（一）新型基础设施打造数字经济发展新基石

信息基础设施是数字经济发展的基石，也是数字产业化发展的重要部分。加强信息基础设施建设一直是各国普遍共识，近年来，信息基础设施加速向高速率、全覆盖、智能化方向发展，新型基础设施建设的创新发展成为新的国际热点。

世界开启 5G 商用，5G 已经成为世界各大经济体的战略焦点。2019 年，韩国、美国、瑞士、英国、意大利、西班牙、德国、中国的通信运营商纷纷推出 5G 业务，拉开了 5G 商业化的序幕，各国纷纷

发力 5G 基础设施建设。IHS 分析指出，**中国**将在 5G 建设中占据主要地位，中兴、华为等国内厂商将在 5G 的主要技术领域中保持领先地位。目前华为已获得了超 90 份来自全球范围的 5G 商用合同订单，中兴通讯也与多个全球范围内的运营商建立了合作关系，此外紫光、联发科等国内企业不断发展，中国 5G 发展按下“快捷键”。据中国工业和信息化部统计显示，中国 5G 基站以每周 1 万多个的数量在增长。目前，运营商已建成的 5G 基站超过 25 万个，预计今年年底，中国将建设超过 60 万个 5G 基站，覆盖全国地级以上城市。**韩国** 5G 用户使用率处于领先地位，移动网络用户已达到约 700 万，相当于所有移动服务账户的 10％，但 5G 覆盖率和网络质量还有待提高。为此，韩国各大通信运营商计划在年内开始建设高频段基站，从今年 7 月份起，在未来 18 个月内投资 220 亿美元（25.7 万亿韩元)用于全国 5G 基础设施建设。2020 年 4 月，**日本**三大电信运营商正式对外推出了 5G 网络商用服务。日本正式进入 5G 时代较晚，但不断加大的政策和资金上的投入表明了日本追赶的决心。日本内务和通信省于今年 6 月宣布，到 2023 年底将 5G 基站数量增加到 21 万个，为初始计划的 3 倍。**瑞士** Sunrise 2019 年推出 5G 商用服务，使得瑞士成为欧洲率先建设 5G 网络以及 5G 发展最快的国家，其 5G 网络规模覆盖了超过 300 个城市/城镇，并且这些地区 5G 覆盖率在 80%以上。**德国**柏林、法兰克福、索林根、杜伊斯堡和不来梅等地 2019 年启用了 5G 移动基站，由运营商沃达丰提供。今年 7 月，德国电信展示了其在 5G 方面的最新部署，称已提前实现了 2020 年覆盖德国一半人口的目标，现在计划

在年底前以该技术覆盖三分之二的人口。**美国** AT&T 于 2020 年 7 月称其实现了 5G 网络全国覆盖，企业用户及个人用户均可接入。截至 2019 年 10 月 Verizon 在美国 13 个城市推出了 5G 家庭宽带。Verizon 共计投入 19 亿美元购买 5G 频谱，并与三星签订了价值 7.9 万亿韩元的网络设备长期供应合同。在 5G 商用道路上，多国运营商、设备商本着互惠互利的原则共同推动各国 5G 发展。

空天地一体化信息网络加速布局。世界很多国家和地区，尤其是一些偏远地区以及海上区域，面临信息基站难以建立或维护困难等问题。当前，能够通过手机信号连上互联网的区域面积不到地球总面积的 20%，全球至今还有 30 亿人没有接入互联网。为解决这一难题，弥合全球数字鸿沟，各大型科技企业已开展天空和太空的信息网络布局，成为地面信号塔和光纤连接等方式的重要补充。**卫星互联网方面，**Facebook 公司自 2018 年开始着手筹划"雅典娜"（Athena）卫星项目，旨在通过毫米波无线电信号向地面提供互联网接入。2020 年，Facebook 旗下名为 PointView 的公司向美国联邦通信委员会（FCC）提交的申请获批，"雅典娜"互联网卫星正式升空提上日程，今年9月，"雅典娜"项目通过阿里安航天公司经营的 Vega 运载火箭发射了首个小型航天器任务服务（SSMS），该卫星已成功地进入预定轨道。SpaceX 公司于 2015 年提出了"Starlink 星链计划"，表示旨在为整个地球全天候提供高速卫星互联网服务，预计在 9 年内向太空轨道发射约 1.2 万颗通信卫星（现已经增至 4.2 万颗），2019 年 5 月，马斯克通过星链网络发布了星链卫星上空后的第一条推特，标志着"星链"迈

出商用步伐。2020 年 3 月美国联邦通信委员会（FCC）已授权 SpaceX 搭建将用户连接到其 Starlink 卫星互联网网络所需的地面天线，截止到 8 月，Starlink 部门每月可制造 120 颗卫星，并且已投资超过 7000 万美元，每月开发和生产数千个消费者用户终端。预计到 2020 年底 Space X 会在美国南部提供星链服务，而到 2021 年飓风季结束时，星链网络的覆盖范围可能会扩大到包括美属维尔京群岛和波多黎各等地。亚马逊公司于 2019 年开始加速推进千颗互联网卫星计划，建设卫星互联网系统 Kuiper，与 SpaceX 的“星链”进行竞争，2020 年 7 月 30 日美国联邦通信委员会（FCC）宣布批准亚马逊互联网卫星计划，亚马逊的 Kuiper 项目将分五个阶段向低空轨道发射 3236 颗卫星，只要有 578 颗卫星进入轨道，便可提供宽带服务。**天空通信方面，**无人机、气球的概念被用于提供互联网服务。2020 年 7 月,谷歌“气球”项目正式启动商用。谷歌母公司 Alphabet 旗下“气球”部门（Loon Division）发放 35 个高空气球，利用机器学习的算法自行飘到合适的位置，提供用户服务或作为传递信号的中继站，向肯尼亚的电信用户提供 4G 无线互联网服务。气球网络覆盖肯尼亚中西部地区 5 万平方公里的范围。在向肯尼亚提供互联网服务之前，谷歌气球已在 2017 年波多黎各飓风灾害和秘鲁 2019 年地震中，提供紧急互联网服务，但此次服务启动标志着该服务的首次大规模商用。

数据中心成为 5G 时代重要算力支撑。随着 5G 网络、人工智能、物联网、边缘计算、VR、AR 等新型网络技术发展，数据中心成为重要的算力基础设施和数字经济发展的重要支撑，承担了数据存储、数

据流通的关键作用，受到全球范围内的广泛关注。市场调研机构 Synergy Research Group 的最新数据显示，截至 2020 年第二季度末，全球超大规模数据中心的数量增长至 541 个，相比 2015 年同期增长一倍有余。EMEA（欧洲、中东和非洲地区）以及亚太地区的增长率仍然最高，但美国仍然占据了近 30%。在过去一年中， 15 个国家建设了新的数据中心，其中美国、韩国、瑞士、意大利、南非和巴林新增的数量最多。新冠肺炎疫情影响下，数据中心投资建设更加活跃。在过去的八个季度中，有 100 个新的超大规模数据中心投入运营，今年上半年就有 26 个，此外还有 176 个数据中心处于计划或建设阶段。

（二）制造业数字化转型加速进入发展新蓝海

各国制造业数字化转型政策加速迭代，重视政策落地应用。一是各国政策目标加速向构建全局性、系统性转型生态体系演进。德国致力于构建互联互通的数字化转型产业生态。2019 年，《德国工业战略 2030（草案）》将机器与互联网互联（工业 4.0）作为数字化发展的颠覆性创新技术加速推动，通过政府直接干预等手段确保国家掌握新技术，保证其在竞争中处于领先地位。2019 年 4 月，德国联邦经济能源部发布最新工业 4.0 战略前瞻性文件《德国 2030 年工业 4.0 愿景》，明确将构建全球数字生态作为未来 10 年德国数字化转型的新愿景，并阐述了数字化转型的重点任务。美国以强化创新和技术成果转化为核心推动制造业转型升级。2017 年以来，美国在国家制造创新网络（NNMI）基础上，继续推动美国制造业计划(Manufacturing USA)，该计划希望通过联邦政府与产业界、学术界及专家合作，建立各关键

利益相关者的互利合作关系。美国制造业计划在原有包括美国数字制造与设计创新机构（DMDII）等研究中心的基础上，继续资助先进制造相关研究机构，力图打造一个以创新中心和研究院为核心的创新生态和成果转化生态，努力弥补技术研发和融合应用之间的巨大鸿沟。2020 年 3 月 20 日，中国工信部印发《关于推动工业互联网加快发展的通知》，要求各有关单位加快新型基础设施建设、加快拓展融合创新应用、加快健全安全保障体系、加快壮大创新发展动能、加快完善产业生态布局、加大政策支持力度，推动工业互联网在更广范围、更深程度、更高水平上融合创新，培植壮大经济发展新动能，支撑实现高质量发展。**二是各国加速推动数字化转型关键举措落地应用。**一方面，加快推动底层技术产品研发。德国聚焦基础共性技术产品研发，开发工业 4.0 组件推动实现数字孪生，同时加强工业 4.0 平台基础性系统研发，如弗劳恩霍夫协会 IOSB-INA 正在开发设备改装的解决方案，推出生产传感系统“INA sense”，通过为传统机器设备装配新的部件，使其集成升级到工业 4.0 生产环境中。另一方面，创新数字化转型落地机制。各国纷纷推出“加速器”、“孵化器”和“弹射器”等数字化落地机制，投资创新中心和建立创新网络成为加速数字化的普遍方式。英国在其《数字化战略》（UK Digital Strategy）中计划通过数字化弹射器（Digital Catapult）项目共享最佳实践并提供商业培训“训练营”，从而帮助英国各早期数字化企业顺利发展。澳大利亚推出工业 4.0 Testlabs，为企业和研究人员提供空间共同试用工业 4.0 技术。德国发起“‘工业 4.0’：从科研到企业落地”计划，并积极建设“中小企业 4.0 能

力中心”，为中小企业提供数字化、生产流程网络以及工业 4.0 应用方面的支持。美国、新加坡等均大力推动开放实验室建设，为数字化创新提供非竞争性的实验场所。

各国转型投资稳步增长，为行业数字化积聚动力。根据 IDC 预测，随着企业在现有战略和投资的基础上发展成为规模化数字企业，预计 2020 年，全球数字化转型技术和服务支出将增长 10.4％，达到 1.3 万亿美元，虽明显低于 2019 年的 17.9％的增长，但在整体技术支出大幅减少的背景下，仍是一年中为数不多的亮点之一。到 2023 年，数字化转型支出在 ICT 总投资中的占比将从目前的 36%增至 50%以上，增长最大的领域是数据智能与分析领域。预计 2020-2023 年，企业数字化转型投资将达到 7.4 万亿美元，年复合增长率将达到 17.5%。美国将继续成为数字化转型支出的最大市场，到 2020 年将占全球总支出的三分之一。西欧将是数字化转型支出的第二大区域，紧随其后的是中国，这两个地区的数字化转型支出同比将分别增长 12.8％和 13.6％。2020 年美国国家科学基金会（NSF）对计算机领域科学研究的资助占总资助规模的 85%，也是连续第 15 年将工业互联网核心使能技术——信息物理系统（CPS）研发纳入国家科学基金会资助范围。此外，NSF 也开始关注量子科学与人工智能等领域，其《致国会: 2020 财年预算要求》明确，提供 1.06 亿美元支持量子信息科学领域，在人工智能科研领域投资 4.92 亿美元，在微电子和半导体领域投入 6800 万美元的基金。德国联邦教育与研究部累计拨付上亿欧元经费支持工业 4.0 技术研发项目，德国经济与能源部出资 5600 万欧元建立 10 个

中小企业数字化能力中心，德国地方政府也积极筹措配套资金加大工业 4.0 落地。

各国企业开展多样化探索，加快数字化转型创新步伐。全球领军企业从点、面、体三个维度全面调整布局、协同推进制造业数字化转型。**从单点看，**领军企业正通过战略并购、建立联盟、推出新产品新服务等多种方式，在点上突破，以期把握新技术带来的红利，占领转型制高点。其中，数字孪生体系的建设和竞争尤为引人注目。如西门子在 2016 年分别花费 9.8 亿和 45 亿美元并购计算流体力学仿真企业 CD Adapco 和 EDA 仿真巨头 Mentor Graphics，并在 2017 和 2018 年再次分别收购了汽车和自动驾驶仿真测试企业 TASS International、前传网络创新测试企业 Sarokal Test Systemsoy，等等。通过一系列的仿真软件并购与战略合作等多种方式，西门子建立了覆盖全生命周期的完整数字孪生模型体系，可将产品创新、制造效率提升至新的高度。从**面上看，**领军企业一方面将多种数字化工具和能力进行整合，着力构建覆盖全价值链的数字化解决方案，提供全链条服务；另一方面，也不断将数字化解决方案拓展到更多行业领域，提供全行业服务。如 2019 年，西门子推动过去各种割裂的数字化解决方案大集成大融合，推出 Xcelerator，率先实现了多种工业数字化解决方案的改善与整合。美国工业巨头 GE 通过将 Predix 在内的 GE Digital 部门独立出来，构建 GE 全资拥有、独立运营的公司，整合 GE 数字集团内部多种数字化工具、资产和能力，包括 Predix 平台、资产绩效管理、自动化、制造执行系统、运营绩效管理等，构建了领先的工业互联网完整解决方

案，可以为多个行业提供服务。SAP 推出涵盖边缘计算、大数据处理与应用开发功能的 Leonardo 平台，横跨企业研发、生产、供应、销售、服务全价值链，连接产业链利益相关方，在物联网、数字孪生、企业资产管理、数字化实时工厂、机器学习、区块链透明交易等六大领域，支持企业全方位的数字化转型。**从整体看，**越来越多的领军企业开始搭建低门槛的数字化平台生态，将更多需求端的服务开发者和需求端量大面广的中小企业纳入生态之中，从而跨越网络效应启动的临界点，实现平台生态的快速扩张。比如，西门子面向平台的供给端，花费 6 亿欧元并购低代码应用开发平台 Mendix，降低工业应用软件的开发难度，吸引更多应用开发者进入西门子的数字化生态当中。再比如，PTC 则面向平台的需求端，通过并购软件即服务(SaaS)产品开发平台的创造者 Onshape，推动整体解决方案云化迁移，并加快推动从原来的单次购买开始向订阅付费的商业模式转变，这一系列的变革让 PTC 可以为工业企业，特别是中小工业企业，提供弹性、按效果付费的服务，从而降低了工业企业数字化转型的成本，有利于更多中小企业加快进入其数字化平台生态之中。

各国以产业联盟为纽带，加快完善制造业数字化转型生态。一是产业联盟成为标准体系的重要制定者。标准化是保持领跑的先决条件、保证市场竞争力的关键。DKE(德国电工电子与数字技术标准化委员会)、ZVEI(德国电气电子制造商协会)、VDMA(德国机械制造商协会)、VDI(德国工程师协会)、VDE(德国电气工程师协会)等传统标准化组织均积极合作开展工业 4.0 标准化研究。DIN（德国标准化协会）和

DKE 还联合成立了工业 4.0 指导委员会以及 IT 安全协调委员会，专门开展工业 4.0 相关研究工作。美国 OPC 基金会致力于创建和维护开放性规范，充分利用过程数据、事件记录、历史数据和批处理数据进行标准化验证，从而实现工业自动化领域的互操作。OPC 基金会与 PI 国际组织(PROFIBUS & PROFINET)、EtherCAT 技术协会（ETG）、EUROMAP、CC-Link 协会等达成协议共同推进标准互通。目前已有超过 4200 家供应商在 1700 多万个应用领域里生产了超过 35000 种不同类型的 OPC 产品，单在工程资源方面就节省了数十亿美元。**二是非政府组织成为创新网络承担者。**德国一些非营利性组织加大投资，率先建成符合智能化理念的“示范工程”“智慧工厂”等样例，展示融合应用的可实现性，激发“工业 4.0”潜在客户群体的需求。如，Smart Factory OWL 是基于工业物联网构建的尖端技术实验室，致力于解决未来工厂车间层最重要的数字化研究课题。Smart Factory KL 打造了世界首条独立于制造商的工业 4.0 示范线，每年都成为汉诺威工业展的火爆展台，且每一年都带来新的变化和技术进展。在国家制造创新网络（NNMI）推动下，位于芝加哥的数字制造和设计创新中心（2019 年更名为 MxD），成为推进数字化设计和制造技术，进行应用推广探索与实践的权威第三方机构，逐步成为数字化制造的协作创新平台和中小企业数字化转型策源地。**三是产业联盟成为全球深度广泛合作的重要推进器。**各产业联盟之间加强深度合作，在协同推进体系架构、标准、测试床等方面，促进产业生态壮大。如美国工业互联网联盟 IIC 与电气和电子工程师协会、国际标准化组织、国际电工委员会等全球

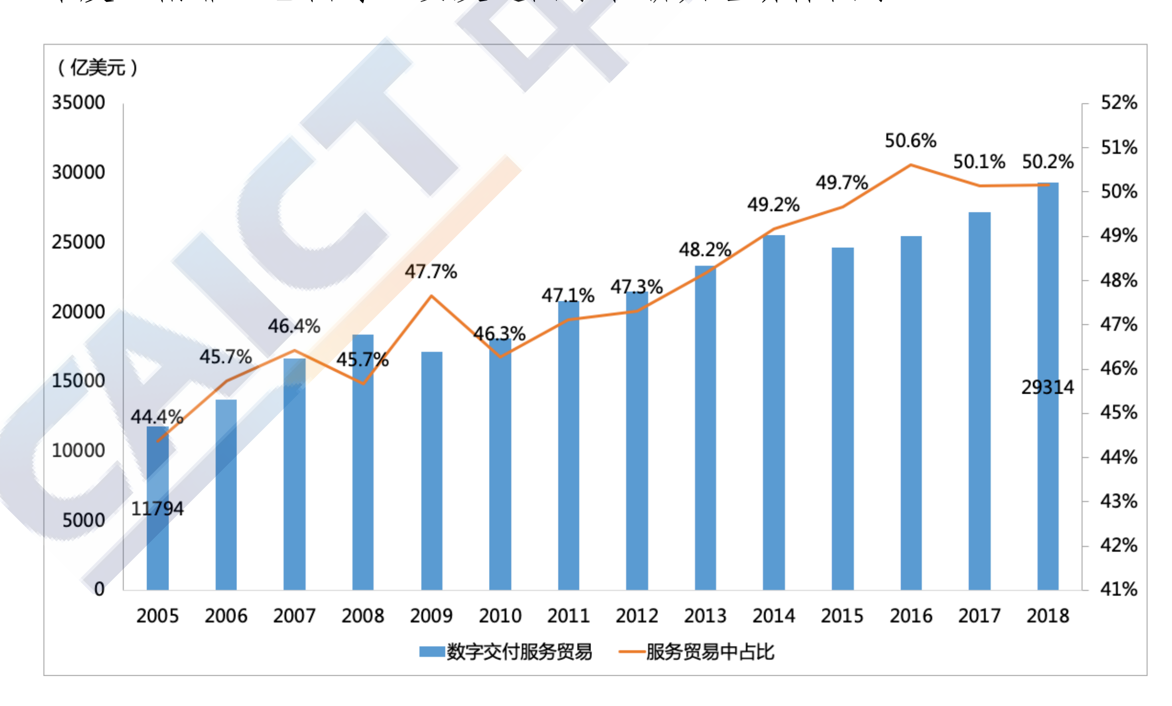
20 多个知名行业组织建立合作关系，共同探讨工业互联网发展大计。2019 年 2 月，IIC 和 OpenFog 联盟合并，极大地促进雾计算（边缘计算）技术在工业互联网中的应用。IIC 先后成立了德国、印度、中国区域分部，并围绕架构、安全、路线图等关键领域与德国工业 4.0 成立 6 个联合工作组。德国工业 4.0 也已经与中国、美国、日本、法国、意大利、澳大利亚等国的产业组织建立了合作机制。此外，中国、新加坡、俄罗斯、韩国等国家也都成立了本国的工业互联网产业联盟，并与 IIC 对接，意在聚合优势资源，增进产业协同，积极融入全球工业互联网产业生态。

（三）数字贸易推动全球经贸关系发生新变革

数字贸易重构国际贸易模式。伴随着数字技术在全球范围内的深度应用和数字经济的快速发展，以互联网为基础的数字贸易蓬勃兴起，带动全球创新链、产业链和价值链加速优化整合，正在成为数字时代的重要贸易方式。一方面表现为贸易方式的数字化，数字技术与国际贸易各领域深度融合渗透，电商平台成为国际贸易的重要枢纽，信息展示、贸易洽谈、支付结算、税收通关等环节向线上迁移，国际贸易的固定成本大幅降低、效率显著提升；另一方面贸易对象的数字化，互联网为国际间数据流通提供了高效便捷的传输渠道，数据和以数据形式存在的商品和服务可贸易程度大幅提升，成为重要的贸易商品，对各国生活、生产等诸多领域的影响不断扩大。贸易方式的数字化、贸易对象的数字化极大地改变了现有贸易

模式，推动国际间经贸交往活动从物理世界转向数字世界，国际分工和分配模式面临巨大调整。

全球数字交付服务贸易迅猛增长。UNCTAD 数据显示，2008-2018 年，全球数字交付服务出口规模从 1.8 万亿美元增长到 2.9 万亿美元，增长接近 60%，年平均增长率约为 5.8%（同期服务贸易出口增速为 3.8%，货物贸易出口增速为 1.9%），在服务贸易出口中的占比从 45.7% 增长到 50.2%。中国数字交付服务出口规模和排名均低于货物贸易，但在主要国家中增速位居前列。从规模看，2018 年中国数字交付服务出口规模达 1314.5 亿美元，国际市场占有率达 4.5%，在全球排名第 8 位（126 个国家）。从增速看，2014-2018 年中国数字交付服务出口年平均增长率为 7.4%，排在全球第 26 位，但超过日本、德国、美国、印度、南非、巴西等主要发达国家和新兴经济体国家。



数据来源：UNCTAD

图 13 全球数字交付服务贸易规模与占比

数字贸易发展背后是云、网、端等数字技术深度融入经济社会各领域。一是存储载体的演进，磁盘、光盘、移动硬盘等传统的数字化存储设备正在被虚拟的、线上的云存储所取代，推动存储成本的降低、存储方式的优化和存储服务的演进。二是传输渠道的改善，全球网络普及率、速率稳步提升，网络使用价格持续下降，形成一个高效的数字化航道，数字化的产品和服务从云端通过网络快速流入千家万户。三是输入、输出设备的升级，从台式计算机、笔记本电脑到现在的智能手机、车载智能终端，硬件和终端设备快速升级迭代，为更优质、更丰富的数字产品服务提供了可能。由于数字产品和服务本身具有零边际成本的特性，可贸易程度的提升将进一步促进相关产业与贸易的发展。

数字贸易将对国家间经贸关系带来多方面影响：

一是新旧业态的交替。近年来，数字经济的发展对一些传统产业构成巨大冲击。例如，电子商务快速发展的同时，2015-2018 年间，中国亿元以上商品交易市场数减少 13.3%，摊位数减少 8.4%，营业面积减少 2.9%，零售企业出现关店和退出现象。当数字化的产品和服务跨越国境，可能意味着一国传统产业衰败，以及新崛起的产业并非出自本国，新旧业态间的交替变得更为复杂。2019 年，G20 发布“大阪数字经济宣言”，标志着主要国家对于建立允许数据跨境自由流动的“数据流通圈”达成初步共识。但需要注意的是，印度、印尼、南非拒绝签字。印度方面认为，数据是一种新形式的财富，数据跨国间的分隔与流通“严重阻碍发展中国家从数据贸易中获利”，需加强数据本

地储存。最典型的就是印度有海量的中小批发零售商，来自境外或者境外机构控股的电子商务平台严重冲击了当地就业，并剥夺了一部分原本留存在境内的收益。

二是数字产品和服务融入全球价值链。全球范围内数字化转型是大势所趋，数字化的技术、产品和服务对数字化转型意义重大。美国国际贸易委员会的一份研究报告，从在线销售（电子商务）的比例、与信息技术（IT）相关的总投入采购的比例、从事数字职业的员工的比例、针对云服务的总 IT 支出的比例四个维度，分析了各行业的数字化强度，即某一特定行业企业在其业务中采用互联网技术的程度。从线上销售占比看，制造业货运、批发、旅行和住宿服务、信息服务和网络搜索服务的电子商务占公司总收入比重最大，均超过 20%。从 ICT 产品和服务投入看，电信广播业、政府采购、其他运输设备制造业、证券服务、专业服务等部门的数字化投入比例最高，在中间投入中占比超过 10%。可以看出，数字技术、产品和服务在生产经营活动中应用的不断深化，正成为价值链中新的重要一环。

三是一部分贸易利得转向数字产品和服务。数字技术透过数字贸易对全球分工产生影响，而分工变化又会进一步影响全球价值创造和收益分配。一是“中游”价值创造能力降低。服务的增长可能会加速流程自动化、模块化，意味着价值链中部的公司越来越多地生产相对标准化的组件，各行业一线生产和制造过程的附加值下降。例如，旅游供应商正日益规范其商品和服务，以满足在线旅行社的要求；农业生产也越来越标准化，以便更好的管理、监测和跟踪。二是“上游”、“下

游”价值创造水平提升。数字化服务的扩展将主要发生在生产前阶段（如更广泛的设计软件和数据驱动服务）和生产后阶段（如嵌入软件的服务和增强的售后服务）。在这一过程中，数字化的服务变得更分散，更可交易，从而支持复杂的产品和服务生产。为了顺应这一趋势，许多中间环节的制造企业开始向价值链两端延伸，以生产环节所储备的知识和信息为基础，开发前后端的数字化技术和服务，在推动企业自身数字化转型的同时，也向外输出数字服务。

（四）数据跨境流动成为国际交流合作新焦点

数据跨境流动已成大势所趋，诸国纷纷针对本国国情和优先目标选择适当的数据跨境流动方案。受当前经济全球化和数字化的趋势影响，数据大规模的跨境传输不可避免，多国通过国内立法、签署国际协定的方式确立数据跨境流动规则。如**欧盟**发布《通用数据保护条例》（GDPR），**美国**以维护数字发展优势为主旨，设置《澄清境外数据的合法使用法案（CLOUD）》，**日本**以跨境数据流动政策灵活性为主导，在国内立法形式上采取更为弹性化的政策，在国际上全面加强与美欧两大跨境数据流动监管框架对接，并积极推动跨境数据自由流动规则构建。**中国**《网络安全法》明确了数据存储、保护等基本制度，保障网络数据的完整性、保密性、可用性的能力。

表 1 主要国家数据跨境流动战略与实践

国家	战略	具体实践
新加坡	以建设亚太地区数据中心为导向，积极参与数据跨境流动合作机制	建立了与欧盟类似的数据跨境传输要求，除特殊情况外禁止向数据保护水平低于新加坡的国家或地区转移数据。立法上设立“数据跨境传输合同条款”作为补充

日本	同时与欧美、APEC等机制对接，积极推动跨境数据自由流动规则构建	2003 年通过《个人信息保护法》（APPI），并在 2015 年对法案进行修改。积极参与美国为主导的跨太平洋伙伴关系协定(TPP)和 APEC 的 CBPR 规则体系；作为主要成员国主导“全面且先进的跨太平洋伙伴关系协定”（CPTPP）。2019 年达沃斯会议上提出“基于信任的自由数据流通”（DFFT）机制
韩国	国家安全关切控制特定领域数据流动，对等原则控制跨境数据流向	2015 年颁布《云计算促进和保护用户法》要求云计算服务商在为公共机构提供服务时将数据存储在本地。2018 年，韩国通信委员会（KCC）修订《信息与通信网络法》，提出韩国监管机构可以对限制个人数据流出的国家进行同样的个人数据跨境转移限制（对等原则）
印尼	数据跨境规则难以落实，尝试实施风险分类分级的数据本地化规则	2016 年 10 月发布《电子系统个人数据保护条例》（MOCI Regulation 20）要求将数据转移至海外必须与通信与信息部进行协调。印尼《个人数据保护法》（草案）规定了个人数据跨境转移的数种合法性理由
印度	在融入全球化和促进本国数字经济发展之间寻求本地化中间路线	《个人数据保护法草案 2018》按照不同的个人数据类型实施不同的数据本地化和跨境流动限制。2019 年发布的《电子商务框架草案》在数据本地化的基础上，列出一系列豁免情形。2020 年 7 月，最新的电子商务草案要求存储国家允许镜像或直接存储的数据类别的公司定期接受审核，确保数据存储的安全性

资料来源：中国信息通信研究院

高水准数据跨境流动规则的制定，在抢占数字贸易规则决策者身份的过程中起到重要作用。2019 年 9 月，日本与美国签署的贸易协定提到，“确保各领域数据无障碍跨境传输”以及“禁止对金融业在内的机构提出数据本地化要求”，希望制定旨在促进数据自由流动的规则，继续发挥两国在数字贸易领域世界规则制定方面的引领作用。

数据主权、网络数据安全、数据隐私保护、法律适用与管辖、数据本地化存储、国际贸易规则等成为在数据跨境流动领域各国关注的

焦点问题。今年 7 月，欧盟最高法院驳回欧美签订的数据跨境传输协议一事备受世界关注，欧洲最高法认为“在美国的服务器上存储欧盟居民的数据将有可能使欧洲人受到美国政府的监控，但欧洲人却没有该法院所称的‘可起诉权利’来应对这种监控”，其裁定结果涵盖了欧盟最高法院对欧洲公民的个人数据隐私保护、网络数据跨境存储的安全性等问题的诸多考虑，也是在数据共享与数据主权之间作出的一个平衡。**在数据存储本地化方面，**一些国家出于保护本国数据、维护国家安全及促进国家发展的目的，对数据提出本地化存储要求。**印度**在 2018 年发布的《印度电子商务国家政策框架草案》中强调限制数据跨境流动，并表明印度将会逐步推进数据本地化政策，增加本国数据存储能力，实现数据价值的本地化。**俄罗斯**第 242-FZ 号联邦法在第二条规定：“该法律要求必须使用位于俄罗斯的服务器来处理俄罗斯公民的个人数据。处理俄罗斯公民个人数据的运营商必须及时将其存储数据的服务器位置上报给俄联邦电信、数字技术和大众传媒监督局（Roskomnadzor）。”2019 年 6 月，**土耳其**对 E-SIM 技术施加数据本地化要求，要求所有相关结构、服务器、软件和设备都由授权运营商在土耳其境内建立，所有数据也在境内保存。**日本**政府也要求涉及国家安全的数据必须实现本地化储存。**中国**网络安全法第三十条规定，关键信息基础设施的运营者在我国境内运营中收集和产生的个人信息和重要数据应当在境内存储。**在网络数据安全和数据隐私保护方面，**各国针对数据隐私安全进行明确立法的趋势明显，GDPR 成为诸多国家的数据隐私保护参考范例。以**欧盟**为例，其在数据保护领域持续输

送制度影响力：GDPR 的落地执行，以及欧盟个人数据保护国际公约（108 公约）和充分性保护白名单认定程序的推进，均在不断提高欧盟在数据保护领域的国际话语权。2019 年度伊始，**法国**数据保护机构 CNIL 完成了 GDPR 生效后第一案，对谷歌实施违规处罚。在数据隐私保护方面，**日本**设立了"个人信息保护委员会"（PIPC）作为独立的第三方监管机构，制定向境外传输数据的规则和指南。此外，巴西、印度、泰国等国家均在 GDPR 的框架基础上起草或颁布了相关法令，在个人数据采集、存储、处理和传输共享领域作出规定。

新冠疫情背景下，各国在数据跨境流动领域频繁发力。2020 年 3 月，基于《合法使用境外数据明确法》（《云法案》），**澳大利亚**联邦政府修订《电信（拦截和接入）法案》，允许协议国在出于执法目的时，互相跨境访问通信数据；同月，澳大利亚信息专员办公室（OAIC）与新加坡个人数据保护委员会（PDPC）签订关于跨境数据流动的谅解备忘录，加强数据治理方面的合作，促进澳大利亚和新加坡之间的经济一体化。2020 年 6 月，**英国**宣布脱欧后的未来科技贸易战略，允许英国和某些亚太国家间的数据自由流动，并希望与日本等国达成比其作为欧盟成员国时期更进一步的数据协议。**欧盟**最高法院出于对欧盟公民数据隐私安全的考虑，于今年 7 月宣布废除《隐私盾》（Privacy Shield）跨大西洋数据保护协议；**中国**在今年 7 月出台了《数据安全法（草案）》，规定支持、促进数据安全与发展的措施，提升数据安全治理和数据开发利用水平，促进以数据为关键要素的数字经济发展。

（五）数字服务税规则带来数字经济发展新挑战

数字贸易的发展给全球税收体系造成巨大挑战，**一是**税收征管的范围由线下加速向线上拓展，征税对象呈现出数字化、虚拟化、隐蔽化等特点，许多交易信息被隐藏，导致企业利润难以有效衡量；**二是**互联网企业的数字服务突破了时间和空间约束，跨区域、跨国界经营成为常态，经济活动可能同时面临多个不同的税收监管主体，可能出现跨国企业转移到税率最低的国家报税的现象。如，大量互联网科技企业巧妙的运用"荷兰三明治"法避税，在税率较低的爱尔兰、卢森堡等国申报企业所得税，合法地保留了庞大的海外利益。根据有关机构整理数据，2017 年谷歌、脸书、亚马逊、eBay 等超大型跨国数字企业在获取高额收入的同时，纳税收入比却不足 2%，最低的亚马逊竟然只有 0.1%，远低于传统企业。

表 2 2017 年超大型跨国数字企业收入和纳税情况

公司	收入（亿英镑）	纳税（亿英镑）	纳税/收入
谷歌	76	0.49	0.6%
脸书	13	0.16	1.2%
亚马逊	87	0.045	0.1%
eBay	10	0.016	0.2%

数据来源：根据第一财经数据资料整理

随着税基侵蚀和利润转移（BEPS）问题的增多，越来越多的国家意识到必须推动国际税收体系的改革，相关国际谈判加快推进。

OECD 是国际数字税谈判的主要推动机构，试图形成一套适用于全球的"统一方案"。2020 年 1 月，经济合作与发展组织（OECD）发布声明称，全球 137 个国家和地区同意在未来几个月进行谈判，推动修改现行跨境税则，并计划在今年底前就形成全球共同框架达成协议，

以应对数字经济发展带来的税制挑战。声明中，OECD/G20提出了双支柱解决方案。“支柱一”侧重于征税权的分配，并寻求对利润分配和关联规则进行一致和同时的审查，设计了A、B、C三种可分配给市场管辖区的应税利润，A指在跨国公司集团层面使用公式方法分配给市场管辖区的剩余利润份额，适用于跨国公司集团在市场管辖区内不存在经营实体的情形，特别是自动化数字服务，是对统一方法的主要对策；B指运用独立交易原则对跨国公司集团在市场管辖区内的基准分销和营销活动确立固定回报；C指当跨国公司集团在市场管辖区的活动超出了B对应的基准水平时，所给予的额外补偿。“支柱二”侧重于剩余的BEPS问题（也称为“全球”提案），在其他司法管辖区未行使其主要征税权或付款受到低水平有效征税的情况下，寻求制定为管辖区提供“退税”权利的规则，主要涉及所得纳入规则、切换规则、征税不足支付规则、应予课税规则，以及与国际义务的协调。

联合国提出了一个相对宽松的基于双边谈判的数字服务税讨论稿。2020年8月6日，联合国国际税务合作专家委员会发布了关于联合国税收协定范本第12B条的讨论稿，确保成员国可以根据《联合国示范公约》开展双边税收谈判，以及提供谈判的技术性框架，允许通过预提税的形式对自动化数字服务征税，并通过双边税收协定谈判对税率达成共识。12B条涉及在一缔约国产生并支付给另一缔约国居民的自动数字服务的收入。自动化服务包括在线广告服务、在线中介平台服务、社交媒体服务、数字内容服务、云计算服务、用户数据的出售或其他转让、标准化的在线教学服务，不包括专业人员提供的定

制服务、定制在线教学服务、提供进入互联网或电子网络的服务、在线销售自动化数字服务以外的商品和服务、广播服务、嵌入在物理商品中的复合数字服务。委员会指出，数字服务税的征收需要考虑到以下因素的影响：一是数字服务提供者将税负转嫁给消费者；二是可能会阻碍对本国的投资；三是可能会给部分数字服务带来过高的有效税率；四是考虑从发展中国家流向发达国家的数字服务。

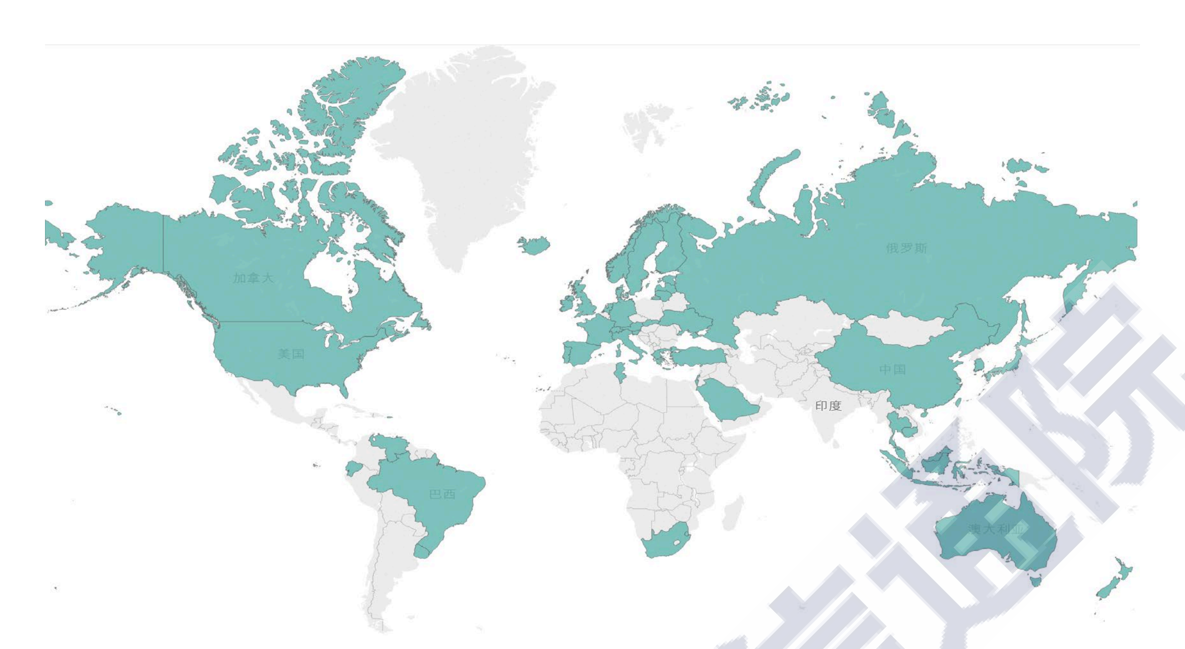
数字服务税的分歧集中于美国和其他国家，美国坚决反对征收数字服务税，特别是单边征收数字服务税的做法。美国的超大型互联网企业数量冠绝全球，且业务广泛覆盖全球主要国家和地区。一旦各国开始征收数字服务税，苹果、谷歌、亚马逊、微软、脸书等美国企业将成为最主要的征税对象。2019 年 7 月，美国贸易代表办公室宣布对法国政府将于 11 日通过的数字服务税法案发起调查。美国贸易代表莱特希泽在声明中指出，总统已下令调查法国此项立法影响，判定它是否具有歧视性，是否不合理，是否会对美国商业造成负担或带来限制。2020 年 6 月，美国贸易代表办公室宣布对多个贸易伙伴的数字服务税发起“301 调查”，包括欧盟、英国、奥地利、捷克、意大利、西班牙、土耳其、巴西、印度和印度尼西亚，紧接着其宣布退出国际数字服务税谈判。美国退群做法引起欧盟强烈发对，法国外交部长布鲁诺·勒梅尔认为美国的做法是对经合组织内所有合作伙伴的挑衅。

（六）央行加速数字货币研发抢夺支付新赛道

主要国家对数字货币的探索由来已久。央行数字货币（CBDC，Central Bank Digital Currency）这一概念早在 22 年前比特币（Tobin，

1987）发布时就已提出，此后自 2013 年开始，很多国家的央行也开始高度关注数字货币。英格兰银行最早发起关于央行数字货币前景的全球讨论。在 2014 年，厄瓜多尔中央银行启动了名为“Dinerolectrónico”（电子货币）的项目[1]，同年，中国人民银行开始着手研究央行数字货币。荷兰银行（DNB，“ De Nederlandsche Bank”，荷兰国家银行）从 2015 年开始使用基于分布式账本技术的 Dukaton 进行数字货币的内部实验。此后，乌拉圭、东加勒比、瑞典、中国、韩国等国的中央银行相继宣布开展本国的 CBDC 试点，但目前尚未有真正意义上的央行数字货币投入使用[2]。国际清算银行在 2020 年 8 月发布的工作报告[3]中表示，在其调查的 66 家中央银行中，20%的银行表示将在短期（一年内）发行 CBDC；同时，约 20％的中央银行表示很可能在未来的一至六年内发行数字货币，比例为去年的 2 倍；总计有约 80％的中央银行正在从事 CBDC 的研究、试验或开发，较 2019 年增加 10%[4]。截至 2020 年 7 月中，至少有 36 家中央银行发布了其 CBDC 工作进展。

[1] 该项目已于 2016 年停止。
[2] 如立陶宛银行发行的数字纪念币 LBCoin 和委内瑞拉发行的 Petro 石油币都非真正意义上的央行数字货币 CBDC。
[3] Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies.
[4] 受访央行代表 21 个先进经济体和 45 个新兴市场经济体（EME），覆盖了全球 75%的人口和其 90%的经济产出。



数据来源：国际清算银行（BIS），中国信息通信研究院

图 14 全球参与数字货币的国家分布

新冠疫情叠加超主权数字货币影响，以国家信用背书的央行数字货币愈发受到重视。在 2019-2020 年间，受到 Libra 等超国界超主权加密数字货币的研发压力，有越来越多的国家将央行数字货币作为国家重要研发战略。同时，新冠疫情引发的隔离措施以及现金可能会传播病毒等因素，更加快了传统支付方式向数字支付方式的转变，加快了合法交易的无现金化趋势，有关数字货币的官方讨论进一步升温，原本对央行数字货币持谨慎观望态度的日本和美国等国家也逐渐放开限制，加大对央行数字货币的探索力度。

表 3 2020 年 5-9 月各国及国际组织的央行数字货币研发进展

国家/国际组织	时间及进展
国际货币金融机构官方论坛(OMFIF)	5 月：宣布成立数字货币研究所，旨在弥合数字货币与传统银行间的鸿沟 9 月：英格兰银行、瑞士国家银行、荷兰国际集团和匈牙利国家银行的代表参加 OMFIF 主办的圆桌会议，讨论央行数字货币及其可能的基础设施设计

柬埔寨	5 月：柬埔寨央行 CBDC 支付系统使用 Hyperledger Iroha，基于 DLT 支付网络已开发四到五年，将在 2020 年底投入使用 7 月：柬埔寨 7 月初发布“Project Bakong”项目白皮书，详细介绍其技术细节，7 月末开始 Bakong 的试运行，项目拟于第三季度末正式运行
美国	5 月：数字美元项目发布白皮书，旨在为美国 CBDC 奠定基础 8 月：美国波士顿联储与麻省理工学院合作研究央行数字货币
法国	5 月：法国央行已完成搭建内部私链和数字欧元的首次测试 7 月：法国央行选择了八家金融科技公司参加数字欧元试验，以寻求通过中央银行数字货币（CBDC）实现银行间结算现代化
瑞士	6 月：瑞士央行正在进行央行数字货币可行性研究
加纳	6 月：加纳央行表示仍致力于试点 CBDC
立陶宛	6 月：立陶宛央行正在测试由央行发行的数字纪念币 LBCoin，并计划于 7 月正式推出 7 月：立陶宛央行正式发布加密货币 LBCoin
韩国	6 月：韩国银行公布中长期发展战略，从事数字货币研究工作 8 月：韩国银行于 7 月结束 CBDC 基础业务阶段，并于 8 月推进第二阶段的外部咨询工作
英国	6 月：英国央行发表了一份关于 CBDC 潜在价值的讨论文件 7 月：英国央行将重新设计实时结算服务系统（RTGS）以支持数字英镑，新系统将于 2022 年投入使用 9 月：英国央行正在考虑发行数字货币
日本	6 月：表示日本暂无发行数字货币的计划，但将与欧洲央行共同展开央行数字货币研究 7 月：日本央行宣布成立数字货币组，研究央行数字货币
白俄罗斯	6 月：白俄罗斯央行宣布将于 2021 年 1 月 1 日至 2024 年 1 月 1 日间通过 12 家商业和国有银行发行数字货币并开展相关业务
巴哈马	7 月：巴哈马央行表示正推出基于移动电话的数字货币 8 月：巴哈马央行已将其数字货币 Sand Dollar 列入官方资产负债表，并将 4.8 万美元的 Sand Dollar 投入流通用于试点 9 月：巴哈马央行计划于 10 月份正式在全国范围内推出国家数字货币 Sand Dollar
泰国	7 月：泰国央行启动 CBDC 项目第三阶段，将其央行数字货币（CBDC）部署在当地企业中试用
G7	7 月：日美欧七国集团（G7）基本决定将就发行央行数字货币（CBDC）展开合作

牙买加	7 月：牙买加央行邀请科技公司测试数字货币解决方案，相关解决方案将在该银行最近建立的金融科技监管沙箱中进行测试
捷克	7 月：捷克国家银行表示目前不发行 CBDC
菲律宾	7 月：菲律宾中央银行已成立专门委员会研究发行央行数字货币的可行性和政策影响
巴西	8 月：巴西央行创建了央行数字货币 CBDC 的工作组，将在六个月到一年内发布最终研究报告

数据来源：中国信息通信研究院

多国央行数字货币研究的核心构成要素基本相同，但受各国国情、战略规划及发展政策影响，其具体技术构成及研发用途有所差异。从多国（中国、英国、新加坡和加拿大等）推出的**法定数字货币构思**来看，其核心构成要素包括发行人、发行载体、技术、进入门槛、匿名程度、运行可得性、是否支付利息等。从具体国家的**央行数字货币技术及合作者**角度来看，已披露信息显示一些国家将基于区块链技术开发央行数字货币，并与区块链技术公司或区块链联盟合作，如马绍尔群岛和柬埔寨等国家研发的央行数字货币；一些国家则是部分采用区块链技术，根据国情研发针对央行数字货币的技术和框架，合作者主要为该国的高技术企业，如中国的 DCEP。从**各国探索和研发央行数字货币的原因**来看，各国出发点各不相同，有的国家主要为了降本提效，提升交易的便利性和透明度，减少监管成本，提升央行对货币供给和流通的控制力；有的则是为了维系国家地位，提升法币的国内/国际地位，实现国家经济独立，或是跟上经济变化的步伐，确保国家未来在数字支付领域有一席之地；有的国家是为了提高支付领域安全性，聚焦跨境支付结算和证券结算，保障跨境资金流通安全。

四、全球数字经济发展未来前景可期

当今世界，互联网、大数据、人工智能等现代信息技术不断取得突破，数字经济蓬勃发展，各国利益更加紧密相连。世界各国虽然国情不同、互联网发展阶段不同、面临的现实挑战不同，但推动数字经济发展的愿望相同、应对网络安全挑战的利益相同、加强网络空间治理的需求相同。特别是在全球经济衰退叠加疫情影响的背景下，数字办公、数字医疗、数字政务、数字教育、数字娱乐等领域对于保障生产生活、防范疫情传播扩散、加强全球经贸合作发挥了重要作用。数字经济已成为推动经济复苏、重塑国家新优势的重要抓手。各国应该集思广益、增进共识，通过深化务实合作，以共进为动力、以共赢为目标，共同推动全球数字化发展，充分释放数字经济发展红利，构建可持续的数字世界，推动世界各国共同搭乘互联网和数字经济发展的快车，让互联网发展成果更好造福世界各国人民。

（一）强化共建共享，繁荣新型基础设施新生态

普遍、安全和负担得起的网络连接是数字经济发展的基本推动力，也是包容性增长、创新和可持续发展的催化剂。发展 5G、人工智能、工业互联网、物联网等为代表的数字基础设施，建设光纤宽带、窄带物联网等新一代网络，以及大数据中心、云计算中心等助推传统产业网络化、数字化、智能化发展的基础设施，是未来各国建设新型基础设施的方向。当前，全球数字鸿沟依然很大，推动新型基础设施建设是各国当前和今后面临的非常艰巨和重要的工作，各国已普遍认识到建设新型基础设施的重要性，开展新型基础设施共建共享已经在许多国家之间有了良好实践。下一步要继续顺应地区和全球合作潮流，鼓

励各国与利益攸关方合作，通过新型基础设施共建共享加快全球互联网渗透，提高国家间沟通往来效率，促进各国信息互联互通，缩小全球数字鸿沟。**一是将互联互通作为重点**，聚焦关键通道、关键节点、关键项目，着力推进网络通信等领域合作，在信息互联互通方面与利益攸关国家达成合作协议，共同推动网络互联互通建设，“一带一路”国家的共建空间信息走廊的建设实践可作为各国合作的典型参考。**二是鼓励各国加强对新型基础设施的建设投入**，鼓励所有国家将新型基础设施建设作为数字经济发展的重要环节，在合法可预测的环境中，促进宽带网络覆盖、提高服务能力和质量，探索以可负担的价格扩大高速互联网接入和连接的方式，推动包括 5G 在内的数字基础设施投资的各项全国性、区域性和国际性举措。

（二）推动融合创新，促进实体经济数字化转型

各国应深刻认识到数字经济在驱动传统产业转型升级、培育新的经济增长点以及改善和重塑传统产业等方面的重要作用。各国应通过务实合作，深化数字技术与智能制造等重点领域的深度融合，积极推进数字技术在制造、服务、创新等领域的广泛应用，不断提高数字技术支撑经济社会发展的能力和水平。具体来说，需重点加强以下几个方面推动实体经济数字化转型合作：**一是推动工业互联网创新发展。**着力构建工业互联网网络基础设施、培育工业互联网资源配置平台、建立安全保障体系，推动工业经济全要素、全产业链、全价值链链接，打造全新的工业生产制造服务体系。**二是培育新模式新业态新产业。**利用新一代信息通信技术对传统产业进行全方位、全角度、全链条的

改造，加快推进一二三产业数字化转型，大力培植新兴产业，实现经济发展质量变革、效率变革、动力变革，充分释放数字对经济发展的放大、叠加、倍增作用。**三是促进电子商务合作。**探索在跨境电子商务信用、通关和检验检疫、消费者保护等领域建立信息共享和互信互认机制的可行性，加强金融支付、仓储物流、技术服务、线下展示等方面的合作。加强消费者权益保护合作。**四是支持互联网创业创新。**鼓励通过有力和透明的法律框架，推动基于互联网的研发和创新，支持基于互联网的创业。利用互联网促进产品、服务、流程、组织和商业模式的创新。**五是促进中小微企业发展。**通过政策支持，促进中小微企业使用数字技术进行创新、提高竞争力、开辟新的市场销售渠道。推动以可负担的价格为中小微企业运营提供所需的新型基础设施。鼓励中小微企业为公共部门提供信息通信产品和服务，融入全球价值链。

（三）凝聚多方共识，探索数据跨境流动制度设计

各国数据跨境流动政策受到地缘政治、国家安全、隐私保护、产业发展水平等复杂因素的影响程度将持续增加，以“国家安全”关切为核心的“重要敏感数据”将成为跨境流动限制重心。跨境数据流动与数字服务贸易的“有限性特征”将进一步显现，一些国家出于对数据隐私保护、国家主权的完整性，以及国家安全利益等公共政策目标考虑，会不同程度地对跨境数据流动加以政策或法律法规的限制。对涉及国家安全利益的数据，各国的对策将愈加灵活。各国围绕数据主权与长臂管辖权的博弈呈现加剧化态势。因此，各国应重视数据跨境流动对助推数字经济发展的重要作用，秉持发展与安全并重原则，以合作共

赢为目标，以安全可信为前提，针对隐私保护、数据安全、数据确权、数字税收、数据法治等，强化组织与制度创新，有序推动各项工作：**一是数据流动要以安全为前提。**没有安全，数据自由流动就无从谈起。要坚决反对数据被劫持、遭篡改，甚至被用来对他人、他国进行监控、攻击等行为。**二是数据流动要用制度来保障。**中国出台《网络安全法》，对数据的运营、备份、存储及其完整性、保密性、可用性等做出明确规定，为中国数字经济的快速发展提供了强有力的法律保障。**三是数据流动要有国际规则。**数据跨境自由流动涉及各国不同的监管制度，需要各国加强交流与合作，增进共识和信任，共同推动制定切实可行的国际规则，让数据流动更好地促进技术进步，服务数字经济发展。

（四）开展多方探索，构建数字贸易国际规则体系

各国应积极参与世贸组织与贸易有关的电子商务议题谈判，积极探索反映发展中国家利益和诉求的规则体系，推动多边、区域等层面数字贸易规则协调，共享数字贸易发展成果。2019 年 1 月，76 个WTO成员签署《关于电子商务的联合声明》，确认启动与贸易有关的电子商务议题谈判，旨在制订电子商务/数字贸易领域的国际规则。目前各国已经提交超过 50 份提案，部门议题有望在谈判中率先取得突破。**一是贸易便利化相关议题，**包括无纸贸易、单一窗口、互操作性、电子发票、微量允许、电子支付等。**二是针对进口国消费者权益保护类议题，**包括消费者个人隐私保护、消费者权益保护、非应邀电子信息、平台垄断治理。**三是免征电子传输关税议题，**考虑到WTO谈判的目的主要是降低贸易壁垒，在各方存在一定分歧的背景下，预计原有办法

将得到延续。**四是传统知识产权保护议题，**预计在专利、商标、版权、商业秘密等传统知识产权保护领域的议题上将取得一定进展。**五是数字服务税议题，**短期来看，数字服务税谈判仍存在一定障碍，相关贸易摩擦冲突不断，长期来看，征收数字服务税是大势所趋，是保障国家财政收入、构建公平竞争环境的全球税制重要改革举措，赢得了全球大多数国家的支持。

（五）推动共同研究，制定衡量数字经济统一标准

统一明确的数字经济的定义，是衡量数字经济的首要前提。对数字经济进行准确和有效的衡量，对于把握和应对数字经济带来的增长机遇和发展挑战至关重要。2016 年 G20 杭州峰会，首次提出并通过数字经济定义；继德国担任 G20 主席国期间制定的 2017 年数字化路线图、阿根廷担任 G20 主席国期间形成的 2018 年 G20 衡量数字经济工具箱以及 2019 年在日本呼吁努力改善衡量数字经济之后，2020 年沙特担任主席国期间致力于推动形成一个衡量数字经济的共同框架，经过与各成员国磋商形成统一认识——“数字经济包括所有依赖数字投入或通过使用数字投入而得到显著加强的经济活动，包括数字技术、新型基础设施、数字服务和数据；涵盖经济活动中使用这些数字投入的所有生产者和消费者，包括政府。”

支持多利益攸关方统一衡量数字经济的认识，鼓励参与多边论坛的计量讨论，加强多边协作与合作，分享最佳做法和经验，促进衡量数字经济的知识分享，在国家之间分享衡量数字经济经验和最佳实践，制定衡量数字经济路线图，推动形成统一的衡量数字经济的方法。

附件一：参考文献

1、G20: G20 Digital Economy Ministerial Declaration, 22 July, 2020.

2、IDCL: 《IDC FutureScape: 2020 年全球数字化转型预测》2019.10.31。

3、OECD: Statement by the OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS on the Two-Pillar Approach to Address the Tax Challenges Arising from the Digitalization of the Economy，29-30 January, 2020.

4、UN: Human Development Indices and Indicators, September, 2018.

5、UN: Tax treatment of payments for digital services, August, 2020.

6、UNCTAD: World Investment Report 2020, June, 2020.

7、World Bank Group: Global Economic Prospects, June, 2020.

8、World Trade Organization: World Trade Statistics Review 2020, April, 2020.

9、“一带一路“国家：《“一带一路”数字经济国际合作倡议》，2017.12。

10、中国信息通信研究院:《中国数字经济发展白皮书(2020 年)》, 2020.07。

附件二：测算国家列表

受数据可得性限制，本报告测算的国家范围如下表所示:

附表1 测算国家列表

序号	国家	序号	国家
1	爱尔兰	25	墨西哥
2	爱沙尼亚	26	南非
3	奥地利	27	挪威
4	澳大利亚	28	葡萄牙
5	巴西	29	日本
6	保加利亚	30	瑞典
7	比利时	31	瑞士
8	波兰	32	塞浦路斯
9	丹麦	33	斯洛伐克
10	德国	34	斯洛文尼亚
11	俄罗斯	35	泰国
12	法国	36	土耳其
13	芬兰	37	西班牙
14	韩国	38	希腊
15	荷兰	39	新加坡
16	加拿大	40	新西兰
17	捷克	41	匈牙利
18	克罗地亚	42	意大利
19	拉脱维亚	43	印度
20	立陶宛	44	印度尼西亚
21	卢森堡	45	英国
22	罗马尼亚	46	越南
23	马来西亚	47	中国
24	美国		

附件三：测算方法说明

按照数字经济定义，数字经济包括数字产业化部分和产业数字化部分两大部分。数字经济规模的测算框架为：

数字经济

数字产业化部分
（信息产业增加值）

数字技术创新和数字产品生产。主要包括电子信息制造业、信息通信业、互联网行业和软件服务业等。

数字产业化部分规模
（增加值）

=

电子信息制造业（增加值）
+
基础电信业（增加值）
+
互联网行业（增加值）
+
软件服务业（增加值）

产业数字化部分
（数字技术与其他产业融合应用）

国民经济其他非数字产业部门使用数字技术和数字产品带来的产出增加和效率提升。

产业数字化部分规模
（增加值）

=

ICT产品和服务在其他领域融合渗透带来的产出增加和效率提升
（增加值）

$$Y=A(Nu_{ICT}, Nu_{OTC}, Resi)F\{G(K_{ICT}, ETC_{ICT}), K_{NICT}, M, H, L\}$$

效率提升　　产量增加

来源：中国信息通信研究院

附图 1 数字经济测算框架

两个部分的具体计算方法如下。

一、数字产业化部分的测算方法

数字产业化部分即信息通信产业，主要包括电子信息设备制造、电子信息设备销售和租赁、电子信息传输服务、计算机服务和软件业、其他信息相关服务，以及由于数字技术的广泛融合渗透所带来的新兴

行业，如云计算、物联网、大数据、互联网金融等。增加值计算方法：数字产业化部分增加值按照国民经济统计体系中各个行业的增加值进行直接加总。

二、产业数字化部分的测算方法

数字技术具备通用目的技术（GPT）的所有特征，通过对传统产业的广泛融合渗透，对传统产业增加产出和提升生产效率具有重要意义。对于传统产业中数字经济部分的计算思路就是要把不同传统产业产出中数字技术的贡献部分剥离出来，对各个传统行业的此部分加总得到传统产业中的数字经济总量。

（一）产业数字化部分规模测算方法简介

对于传统行业中数字经济部分的测算，我们采用增长核算账户框架（KLEMS）。我们将根据投入产出表中国民经济行业分类，分别计算 ICT 资本存量、非 ICT 资本存量、劳动以及中间投入。定义每个行业的总产出可以用于最终需求和中间需求，GDP 是所有行业最终需求的总和。我们对于模型的解释核心在于两大部分：增长核算账户模型和分行业 ICT 资本存量测算。

（二）增长核算账户模型

首先我们把技术进步定义为希克斯中性。国家 i 在 t 时期使用不同类型的生产要素进行生产，这些生产要素包括 ICT 资本（CAP_{it}^{ICT}）、非 ICT 资本（CAP_{it}^{NICT}）、劳动力（LAB_{it}）以及中间产品（MID_{it}）。希克斯中性技术进步由（HA_{it}）表示，在对各种类型的生产要素进行加总之后，可以得到单个投入指数的生产函数，记为：

$$OTP_{it} = HA_{it}f\left(CAP_{it}^{ICT}, CAP_{it}^{NICT}, MID_{it}, LAB_{it}\right)$$

其中，OTP_{it}表示国家 i 在 t 时期内的总产出。为了实证计算的可行性，把上面的生产函数显性化为以下的超越对数生产函数：

$$dOTP_{it} = dHA_{it} + \beta_{CAP_{it}^{ICT}} dCAP_{it}^{ICT} + \beta_{CAP_{it}^{NICT}} dCAP_{it}^{NICT} + \beta_{MID_{it}} dMID_{it} + \beta_{LAB_{it}} dLAB_{it}$$

其中，$dX_{it} = lnX_{it} - lnX_{it-1}$表示增长率，$\beta_X$表示不同生产要素在总产出中的贡献份额。$\bar{\beta}_{it} = (\beta_{it} + \beta_{it-1})/2$，且有以下关系：

$$\beta_{CAP_{it}^{ICT}} = {\mathrm{P}_{CAP_{it}^{ICT}} CAP_{it}^{ICT}} \Big/ {P_{OTP_{it}} OTP_{it}}$$

$$\beta_{CAP_{it}^{NICT}} = {\mathrm{P}_{CAP_{it}^{NICT}} CAP_{it}^{NICT}} \Big/ {P_{OTP_{it}} OTP_{it}}$$

$$\beta_{MID_{it}} = {\mathrm{P}_{MID_{it}} MID_{it}} \Big/ {P_{OTP_{it}} OTP_{it}}$$

$$\beta_{LAB_{it}} = {\mathrm{P}_{LAB_{it}} LAB_{it}} \Big/ {P_{OTP_{it}} OTP_{it}}$$

其中，P 表示价格。$P_{OTP_{it}}$表示生产厂商产出品价格（等于出厂价格减去产品税费），$\mathrm{P}_{CAP_{it}^{ICT}}$和$\mathrm{P}_{CAP_{it}^{NICT}}$分别表示 ICT 资本和非 ICT 资本的租赁价格，$\mathrm{P}_{MID_{it}}$和$\mathrm{P}_{LAB_{it}}$分别表示中间投入产品的价格和单位劳动报酬。根据产品分配竞尽定理，所有生产要素的报酬之和等于总产出：

$$P_{OTP_{it}} OTP_{it} = \mathrm{P}_{CAP_{it}^{ICT}} CAP_{it}^{ICT} + \mathrm{P}_{CAP_{it}^{NICT}} CAP_{it}^{NICT} + \mathrm{P}_{MID_{it}} MID_{it} + \mathrm{P}_{LAB_{it}} LAB_{it}$$

在完全竞争市场下，每种生产要素的产出弹性等于这种生产要素占总产出的收入份额。在规模收益不变的情况下，各种生产要素的收入弹性之和恰好为 1。

$$\ln\left({}^{OTP_{it}}/_{OTP_{it-1}}\right) = \bar{\beta}_{CAP_{it}^{ICT}} ln\left({}^{CAP_{it}^{ICT}}/_{CAP_{it-1}^{ICT}}\right) + \bar{\beta}_{CAP_{it}^{NICT}} ln\left({}^{CAP_{it}^{NICT}}/_{CAP_{it-1}^{NICT}}\right) + \bar{\beta}_{MID_{it}} ln\left({}^{MID_{it}}/_{MID_{it-1}}\right) + \bar{\beta}_{LAB_{it}} ln\left({}^{LAB_{it}}/_{LAB_{it-1}}\right) + ln\left({}^{HA_{it}}/_{HA_{it-1}}\right)$$

（三）ICT 资本存量测算

在“永续存盘法”的基础上，考虑时间-效率模式，即资本投入的生产能力随时间而损耗，相对生产效率的衰减不同于市场价值的损失，在此条件下测算出的则为生产性资本存量。

$$K_{i,t} = \sum_{x=0}^{T} h_{i,x} F_i(x) I_{i,t-x}$$

根据 Schreyer(2004)对 IT 资本投入的研究，其中，$h_{i,x}$为双曲线型的时间-效率函数，反映 ICT 资本的相对生产率变化，$F_i(x)$是正态分布概率分布函数，反映 ICT 资本退出服务的状况。

$$h_i = (T - x)/(T - \beta x)$$

式中，T 为投入资本的最大使用年限，x 为资本的使用年限，β值规定为 0.8。

$$F_i(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi \times 0.5}} e^{\frac{(x-\mu_i)^2}{0.5}} dx$$

其中，μ为资本品的期望服务年限，其最大服务年限规定为期望年限的 1.5 倍，该分布的方差为 0.25。其中，i 表示各类不同投资，在本研究中分别为计算机硬件、软件和通信设备。关于基年 ICT 资本存量，本研究采用如下公式进行估算：$K_t=\frac{I_{t+1}}{g+\delta}$。其中，$K_t$为初始年份资本存量，$I_{t+1}$为其后年份的投资额，g 为观察期投资平均增长率，δ为折旧率。

（四）产业数字化部分的测算步骤

第一，定义 ICT 投资。为了保证测算具有国际可比性，同时考虑各国的实际情况，本文剔除了“家用视听设备制造”、“电子元件制造”和“电子器件制造”等项目，将 ICT 投资统计范围确定为：

附表 2 ICT 投资统计框架

分类	计算机	通信设备	软件
项目	电子计算机整机制造	雷达及配套设备制造	公共软件服务
	计算机网络设备制造	通信传输设备制造	其他软件服务
	电子计算机外部设备制造	通信交换设备制造	
		通信终端设备制造	
		移动通信及终端设备制造	
		其他通信设备制造	
		广电节目制作及发射设备制造	
		广播电视接收设备及器材制造	

资料来源：中国信息通信研究院

第二，确定 ICT 投资额的计算方法。在选择投资额计算方法时，我们采用筱崎彰彦(1996、1998、2003)提出的方法。其思路是以投入产出表年份的固定资产形成总额为基准数据，结合 ICT 产值内需数据，分别计算出间隔年份内需和投资的年平均增长率，二者相减求得转化系数，然后再与内需的年增长率相加，由此获得投资额的增长率，在此基础之上计算出间隔年份的投资数据。具体公式如下：

$$IO_{t1} \times (1 + INF_{t1t2} + \gamma) = IO_{t2}$$

$$\dot{\gamma} = \dot{IO} - \dot{INF}$$

其中，IO_{t1}为开始年份投入产出表基准数据值，IO_{t2}为结束年份投入产出表基准数据值，INF_{t1t2}表示开始至结束年份的内需增加率(内需=产值-出口+进口)，$\dot{IO}$为间隔年份间投入产出表实际投资数据年平均增长率，$\dot{INF}$为间隔年份间实际内需数据的年平均增长率，$\dot{\gamma}$表示年率换算连接系数。在此，ICT 投资增长率=内需增长率+年率换算连接系数(γ)。

第三，确定硬件、软件和通信设备的使用年限和折旧率。我们仍采用美国的 0.3119，使用年限为 4 年；通信设备选取使用年限的中间值 7.5 年，折旧率为 0.2644；由于官方没有公布软件折旧率的相关数据，同时考虑到全球市场的共通性，我们选择 0.315 的折旧率，使用年限为 5 年。

第四，计算中国 ICT 投资价格指数。通常以美国作为基准国。

$$\lambda_{i,t} = f\left(\Delta lnP_{i,t}^{U} - \Delta lnP_{K,t}^{U}\right)$$

其中，$\lambda_{i,t}$为美国 ICT 资本投入与非 ICT 资本投入变动差异的预测值序列；$\Delta lnP_{i,t}^{U}$表示美国非 ICT 固定投资价格指数变化差；$\Delta lnP_{K,t}^{U}$表示美国 ICT 价格指数变化差。

对价格差进行指数平滑回归，获得$\lambda_{i,t}$，然后将其带入下式即可估算出各国的 ICT 价格指数。

$$\Delta lnP_{i,t}^{C} = \lambda_{i,t} + \Delta lnP_{K,t}^{C}$$

我们将依据此方法来估计各国的 ICT 价格指数,所有数据为 2000 年不变价格。

第五，计算 ICT 的实际投资额，测算各国 ICT 的总资本存量，即为产业数字化部分规模。加总网络基础设施、硬件与软件、新兴产业及传统产业中数字经济部分得到各国数字经济总体规模。

附件四：数据来源

1、各国投入产出表来源于 OECD。

2、各国 GDP、汇率数据均来源于世界银行。

3、各国 ICT 服务业收入/增加值数据来源于 OECD，欧盟统计局，及各国统计局官方网站。

4、各国 ICT 制造业增加值数据来源于《The Yearbook of World Electronics Data 2019》。

5、各国 ICT 服务业和制造业价格指数根据各国统计局官方网站数据进行测算。

6、报告中如未提及年份，均指 2019 年实际数。

7、报告中引用其他机构的数据均在文中用脚注标注。



中国信息通信研究院

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮政编码：100191

联系电话：010-62304839

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn

